

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

LUANA ALONSO XAVIER DE MIRANDA

**LIDERANÇA GLOBAL EM *BIG DATA* E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
OBJETIVOS DA CHINA E ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO**

**Porto Alegre
2021**

LUANA ALONSO XAVIER DE MIRANDA

**LIDERANÇA GLOBAL EM *BIG DATA* E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
OBJETIVOS DA CHINA E ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso de Graduação em Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Relações Internacionais.

Orientador(a): Prof. Dr. Marco Aurélio Chaves
Cepik

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

de Miranda, Luana Alonso Xavier
LIDERANÇA GLOBAL EM BIG DATA E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL: OBJETIVOS DA CHINA E ESTRATÉGIA DE
DESENVOLVIMENTO / Luana Alonso Xavier de Miranda. -- 2021.
88 f.
Orientador: Marco Aurélio Chaves Cepik.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Relações
Internacionais, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Big Data. 2. Inteligência Artificial. 3. China.
I. Cepik, Marco Aurélio Chaves, orient. II. Título.

LUANA ALONSO XAVIER DE MIRANDA

**LIDERANÇA GLOBAL EM *BIG DATA* E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
OBJETIVOS DA CHINA E ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso de Graduação em Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Relações Internacionais.

Aprovada em: Porto Alegre, _____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

Professor Doutor Marco Aurélio Chaves Cepik – Orientador
UFRGS

Professora Doutora Verônica Korber Gonçalves
UFRGS

Professor Doutor Andrés Ernesto Ferrari Haines
UFRGS

[...] uma alucinação consensual vivenciada diariamente por bilhões de operadores autorizados, em todas as nações, por crianças que estão aprendendo conceitos matemáticos [...]; uma representação gráfica de dados abstraídos dos bancos de todos os computadores do sistema humano. Uma complexidade impensável. Linhas de luz alinhadas no não espaço da mente, aglomerados e constelações de dados. Como luzes da cidade, se afastando [...].

(William Gibson em *Neuromancer*)

RESUMO

Com as constantes inovações tecnológicas a nível global ocorridas nas últimas décadas, a China, enquanto ator central no debate internacional sobre desenvolvimento tecnológico, tem se posicionado de maneira incisiva em suas projeções e expectativas para alcançar liderança global em ciência e tecnologia. Inseridos no rol das tecnologias emergentes, encontram-se o *Big Data* e a Inteligência Artificial, que se apresentam como instrumentos importantes para as potências mundiais e se tornam objetivos de conquista, principalmente por seu caráter relevante na sociedade hodierna. O objetivo deste trabalho é examinar como tem sido a organização e os empreendimentos chineses para alcançar a liderança mundial em Inteligência Artificial até 2030 e como isso estimula o país na busca por uma maior capacidade também no âmbito do *Big Data*. As hipóteses desta pesquisa partem da premissa, em primeiro lugar, de que o Governo Chinês planeja alavancar a ascensão do país em Inteligência Artificial e em *Big Data* com o fito de aumentar a competitividade internacional, o desenvolvimento econômico e a governança social, enquanto reforça sua capacidade de garantir segurança estatal e defesa nacional. Em segundo lugar, a China buscará alcançar este propósito por meio de uma agenda profunda, com foco em planos e objetivos significativos, buscando alcançar, assim, com o auxílio de governos locais e corporações, grandes avanços no *Big Data* e liderança mundial em IA até 2030. A metodologia empregada nesta monografia será a análise qualitativa por meio de uma análise bibliográfica de fontes primárias (documentos do Governo Chinês) e fontes secundárias (artigos científicos que abordam a temática). Este trabalho conclui que a competitividade internacional, o desenvolvimento econômico e a governança social são fatores cruciais para o desenvolvimento destas tecnologias no país e que os planos lançados ao longo dos anos pelo Governo sobre o desenvolvimento de ambas as tecnologias descrevem de maneira extensa e detalhada como o país pretende alcançar a liderança tecnológica a nível global. Conclui-se, por fim, que a China está na vanguarda tanto do *Big Data* quanto da Inteligência Artificial, mas ainda não está perto da liderança mundial que almeja.

Palavras-chave: Big Data, Inteligência Artificial, Tecnologia da Informação, China, liderança

ABSTRACT

With constant technological innovations at a global level that have taken place in recent decades, China, as a central actor in the international debate on technological development, has been incisively positioned in its projections and expectations to achieve global leadership in science and technology. Included in the list of emerging technologies are *Big Data* and Artificial Intelligence, which are presented as extremely important instruments for the great powers and have become achievement goals, mainly due to their relevant character in today's society. The aim of this paper is to examine how the Chinese government and firms are attempting to achieve world leadership in Artificial Intelligence by 2030 and how this influences the search for greater capacity also in the scope of *Big Data*. The hypotheses of this research are based on the premise, first, that the Chinese Government plans to leverage the country's rise in Artificial Intelligence and *Big Data* in order to increase international competitiveness, economic development and social governance, while strengthening its ability to guarantee state security and national defense. Second, China will seek to achieve this purpose through an extense agenda, focusing on meaningful plans and objectives, thus seeking to achieve, with the help of local governments and corporations, major advances in *Big Data* and the world leadership in AI until 2030. The methodology used in this research will be qualitative analysis through a bibliographic analysis of primary sources (Chinese Government documents) and secondary sources (scientific articles that address the subject). This study concludes that international competitiveness, economic development and social governance are crucial factors for the development of these technologies in China and that the plans launched over the years by the Government on the development of both technologies describe in an extensive and detailed way how the country intends to achieve technological leadership at the global level. Finally, it is concluded that China is at the forefront of both *Big Data* and Artificial Intelligence, but it is still not close to the world leadership it aims for.

Keywords: Big Data, Artificial Intelligence, Information Technology, China, leadership

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pirâmide do Conhecimento

Figura 2 – Os 6 V's do Big Data

Figura 3 – Inteligência artificial, *machine learning* e *deep learning*

Figura 4 – As sete Indústrias Emergentes Estratégias da China

Figura 5 – Linha do tempo da IA na China

Figura 6 – Linha do tempo dos planos sobre o *Big Data* na China

Figura 7 – Plano de Desenvolvimento da Inteligência Artificial da China

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ranking entre EUA, China e EU no desenvolvimento de IA

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABD – Análise do *Big Data*

BI – *Business Intelligence*

CNP – Congresso Nacional Popular

CTA – *Cognitive Trade Advisor*

C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

DBN – *Deep Belief Networks*

IA – Inteligência Artificial

ICT – *Information and Communication Technologies*

IoT – *Internet of Things*

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MITI – Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação

ML – *Machine Learning*

PCC – Partido Comunista Chinês

PDIA – Plano de Ação para a Promoção do Desenvolvimento do *Big Data*

PDBD – Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

SMEs – *Strategic Emerging Industries*

TIs – Tecnologias de Informação

LISTA DE TERMOS

Big Data – Megadados

Big Data Analytics – Análise do *Big Data*

Business Analytics – Análise dos Negócios

Business Intelligence – Inteligência dos Negócios

Cyberspace – Ciberespaço

Datafication – Dataficação

Datasets – Conjuntos de Dados

Data-driven society – Sociedade orientada a dados

Datacenter – Centro de Processamento de Dados

Deep learning – Aprendizado Profundo

“*Garbage in, garbage out*” – “Lixo entra, lixo sai”

Information and Communication Technologies – Tecnologias de Informação e Comunicação

Internet of Things (IoT) – Internet das Coisas

Knowledge-base systems – Sistemas Baseados em Conhecimento

Machine learning – Aprendizado de Máquina

Policy making – Criação/elaboração de políticas

R&D – P&D (Pesquisa e desenvolvimento)

Strategic Emerging Industries – Indústrias Emergentes Estratégicas

Stakeholders – Partes interessadas

大数据 – *Big Data*

社会建设 – Construção social

人工智能 – Inteligência Artificial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. O BIG DATA, A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O CENÁRIO INTERNACIONAL	18
2.1. CONCEITO E IMPORTÂNCIA DOS DADOS E DO BIG DATA	18
2.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS PRINCIPAIS APLICAÇÕES	27
2.3. <i>BIG DATA</i> , IA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS	35
3. A CHINA EM BUSCA DA LIDERANÇA	45
3.1. O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO CHINÊS	45
3.2. BIG DATA E IA: O ESTADO DA ARTE DA CHINA	49
3.3. PROJEÇÕES, PLANOS E ESTRATÉGIAS	60
4. CONCLUSÃO	68
5. REFERÊNCIAS	73

1. INTRODUÇÃO

Poucas invenções mudaram tanto o mundo quanto a invenção da Internet. Segundo um relatório publicado neste ano pelas agências de marketing digital especializadas em mídias sociais “We Are Social” e “Hootsuit”, aproximadamente 4,66 bilhões de pessoas possuem acesso à internet, sendo 4,20 bilhões delas usuárias ativas de redes sociais ao redor do globo – resultando em uma penetração próxima de 59,5% de internet no contexto mundial (KEMP, 2021). O ciberespaço¹ (do inglês *cyberspace*), desta maneira, vem afetando diversos aspectos da sociedade, como relações sociais, cultura, política e, em se tratando das relações internacionais contemporâneas, também tem remodelado suas teorias, políticas e práticas, transformando-se em uma nova arena na qual domínios espaciais transcendem os limites tradicionalmente (e até fisicamente) impostos, oferecendo novas oportunidades para contendas e conflitos – além de se tornar, de igual maneira, um espaço para competição entre grupos de interesse, como governos, forças armadas e corporações privadas (CHOUCRI, 2012).

Considerando o surgimento do ciberespaço e das tecnologias nele imbricadas, este trabalho terá como foco um estudo mais aprofundado, em especial, sobre duas tecnologias em constante ascensão hodiernamente: o *Big Data* (ou Megadados, em português) e a Inteligência Artificial (IA). Serão tratados, assim, seus conceitos, desafios e perspectivas – e, por fim, ambas tecnologias serão analisadas sob a ótica das Relações Internacionais a nível global e, mais especificamente, no âmbito da China, buscando compreender por que o país decidiu investir e como tem se desenvolvido em ambas as tecnologias, com o fito de alcançar o objetivo de se tornar líder mundial em IA até 2030 (GROSSMAN, 2020). Além disso, pretende-se também trazer uma discussão sobre como tais tecnologias impactam o cotidiano do ser humano e por que se tornaram alvo principal de diversos países no quesito desenvolvimento e aplicações, a ponto de existir, de fato, no momento, uma “corrida” de Inteligência Artificial, dentro da qual competem diversos países entre si, pois compreendem que obter vantagem na área da Inteligência Artificial e na capacidade de análise do *Big Data* significa maior competitividade internacional e produtividade, proteção da segurança nacional

¹ De acordo a *The SAGE Encyclopedia of the Internet*, o termo, originalmente proposto por William Gibson em sua obra de ficção científica *Neuromancer* (1984), apresenta uma complexa gama de definições complementares que culminam na ideia principal de que o Ciberespaço pode ser definido, em geral, como uma entidade simultaneamente “virtual, interativa, conceitual e metaforicamente espacial” e conclui que o conceito é melhor compreendido se observado com pluralidade e não singularidade (WARF, 2018). O Ciberespaço (ou *cyberspace*), portanto, deve ser compreendido como uma entidade única inserida dentro do Espaço Virtual em si, não como seu sinônimo.

e melhores condições de solucionar questões pertinentes à sociedade como um todo (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019).

Enquanto usuários da Internet e de dispositivos conectados a ela, o ser humano produz diariamente um enorme volume de dados, contribuindo para que estes cresçam de maneira exponencial em volume e em valor (LANGWORTHY, 2019). Entretanto, há uma diferenciação entre “dados” em si e *Big Data*, uma vez que este último diz respeito a um conjunto de dados com alcance, velocidade e complexidade sem precedentes, responsável por revolucionar a maneira como as informações e os dados são processados no mundo atual (CUKIER, MAYER-SCHOENBERGER, 2013). O termo *Big Data* refere-se, portanto, a uma enorme quantidade de dados que podem ser minerados e explorados para a extração de informações com o objetivo de revelar padrões, tendências e correlações, através do uso e evolução de tecnologias que são capazes de lidar com a crescente quantidade desses dados e sua consequente dificuldade de decodificação, devido ao seu formato heterogêneo bem como sua complexa interconexão, resultando em padrões e correlações que não estariam disponíveis se analisados sob a ótica de menores amostras de dados (RIABI, RIAHI, 2018; ZWITTER, 2015). Desta forma, desvendar e analisar esses conjuntos de dados (ou *datasets*, em inglês) acompanha uma grande complexidade e esforço – e, para facilitar o acesso ao *Big Data*, determinar sua relevância e transformá-la em vantagens, empresas de tecnologia desenvolveram uma nova subdivisão das Ciências da Computação, que além de suscitar diversos questionamentos e debates (inclusive éticos), ainda brinca diretamente com a imaginação e capacidade de criação lúdica humana: a Inteligência Artificial (HUSSAIN, 2016).

Catalisada pelo aumento exponencial dos dados complexos já mencionados, a Inteligência Artificial (IA) possui como objetivo o estudo e o desenvolvimento de máquinas e softwares inteligentes, alimentados e treinados pelo grande volume de dados capturados no *Big Data* (HUSSAIN, 2016; USA, 2019). Assim, similarmente ao *Big Data*, o estudo e a compreensão da IA estão diretamente conectados à necessidade de aumento de volume, velocidade e variedade de dados – que serão analisados, estruturados e categorizados por estas aplicações, máquinas e softwares inteligentes, capazes não apenas de decodificar dados complexos, como também de desenvolver conhecimento, aprendizado, de comunicar-se, de perceber e de manipular objetos (HUSSAIN, 2016). Desta forma, a IA se refere a um vasto campo científico que abarca não apenas a Ciência da Computação como também áreas humanísticas, como o Direito, a Filosofia, a Linguística – e, como será demonstrado no decorrer desta monografia, as Relações Internacionais. Em relação a este último campo de

estudo, líderes mundiais de diversos países já reconheceram o grande potencial transformador da IA como componente crítico de segurança nacional e até mesmo de desenvolvimento econômico. Por exemplo, em setembro de 2017, o presidente russo Vladimir Putin declarou que o país que possuir a liderança em Inteligência Artificial, irá dominar o mundo (MEYER, 2017). Além da declaração do presidente russo, também em 2017, o presidente chinês Xi Jinping enfatizou, durante o 19º Congresso Nacional do Partido Comunista da China, que o país possui a necessidade de “promover uma integração profunda entre Internet, *Big Data* e Inteligência Artificial com a economia real²” (FULL, 2017, p. 26, tradução nossa). Para os EUA, de igual forma, a Inteligência Artificial detém um grande potencial benéfico para a sociedade em vários aspectos e, pensando nisso, o país lançou o Plano Estratégico Nacional de P&D em IA, com o fito de priorizar a pesquisa e o desenvolvimento (em inglês, *R&D*) de IA e melhorar o acesso aos dados à ciber-infraestrutura de alta qualidade, de modo a garantir a continuidade da liderança norte-americana em relação à esta tecnologia (USA, 2019). Percebe-se, principalmente pelo teor de tais declarações e planos, que tanto a Inteligência Artificial e suas aplicações quanto a dominação do *Big Data* possuem considerável impacto e importância no século XXI, não apenas internamente para o país que desenvolver e se especializar em tais tecnologias, mas também externamente, no âmbito global e nas relações internacionais.

Destarte, em se tratando de um estudo de caso sobre um país específico, este trabalho se propõe a estudar os avanços da China em relação tanto à liderança em *Big Data* quanto ao desenvolvimento de IA, para alcançar o objetivo do país de se tornar líder mundial nesta última tecnologia e suas aplicações até 2030, estipulado no Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial (PDIA)³, lançado em 2017 pelo Conselho de Estado (WEBSTER, 2017). Logo, para a China, em especial, a estratégia de domínio do *Big Data* e do desenvolvimento de Inteligência Artificial ultrapassa a esfera interna e traz consigo um foco de impacto global. Porém, para o país alcançar tamanho ambicioso objetivo – ou seja, de atingir uma capacidade tecnológica dominante em IA capaz de desempenhar funções diversas dentro e fora dos limites do país – torna-se necessário, primeiramente, segundo Grossman (2020), alcançar grande competência na Análise do *Big Data*, sendo assim de igual importância a discussão de ambas tecnologias neste trabalho. Também é importante mencionar que a China traduz o *Big Data* como 大数据 (*da shuju*), mantendo-se fiel à

² Do inglês: “(...) promote further integration of the internet, big data, and artificial intelligence with the real economy (...)” (FULL, 2017, p. 26).

³ Por motivos de não compreensão da língua original, para a elaboração deste trabalho foi referenciada a versão traduzida para o inglês deste documento. Para acessar a versão original em mandarim, ver CHINA, 2017b.

tradução literal do inglês, e a Inteligência Artificial como 人工智能 (*rengong zhineng*) (GROSSMAN, 2020). Por fim, também importa mencionar que, ao longo desta monografia, serão utilizados certos anglicismos (como *Big Data*, *Machine Learning* e *Deep Learning*), por serem termos mais usuais do que suas respectivas traduções em língua portuguesa.

A escolha do país deu-se após leituras e investigações, nas quais percebeu-se a necessidade trazer uma discussão mais direcionada e em português sobre a temática, mesmo já existindo uma considerável quantidade de documentações tanto nesta quanto em outras línguas sobre os esforços já alcançados e sobre as perspectivas futuras da China em relação a estratégia para o *Big Data* e para a Inteligência Artificial. Desta maneira, este trabalho visa a ser uma fonte inicial de informações sobre a China neste aspecto e poderá se tornar um estudo mais aprofundado no futuro, por meio de pesquisas mais avançadas no meio acadêmico. Em suma, esta monografia está inserida, academicamente, dentro da intersecção dos campos da Tecnologia da Informação e Relações Internacionais, como uma forma de contribuição das Relações Internacionais para as produções não-técnicas desta temática, ainda muito dominada pelas áreas da Engenharia, Ciência da Computação e outras correlatas.

Sendo assim, considerando as informações e os dados expostos anteriormente, o presente trabalho procura responder às perguntas de por que a China estabeleceu como objetivo a liderança mundial na capacidade e no desenvolvimento de Inteligência Artificial até 2030 e como os esforços do país para alcançar tal objetivo estão progredindo, no que se refere tanto a alcançar maior competência no *Big Data* quanto no desenvolvimento de Inteligência Artificial, visando uma liderança a nível global em relação a esta última. As hipóteses desta pesquisa partem da premissa, em primeiro lugar, de que o Governo Chinês planeja alavancar a ascensão do país em IA e em *Big Data* com o fito de aumentar a competitividade internacional, o desenvolvimento econômico e a governança social, enquanto reforça sua capacidade de garantir segurança estatal e defesa nacional. Em segundo lugar, a China buscará alcançar este propósito por meio de uma agenda extensa e detalhada, com foco e financiamento significativos, que aproveita as sinergias entre a indústria, a Academia, pesquisa e aplicações, buscando alcançar, assim, com o auxílio de governos locais e corporações, grandes avanços nas tecnologias de IA e *Big Data* até 2030.

O objetivo geral deste trabalho, portanto, é investigar e averiguar como tem sido a organização e os empreendimentos chineses para alcançar um maior desenvolvimento e implementação da Inteligência Artificial no país (e, conseqüentemente, no alcance da liderança mundial chinesa nesta tecnologia até o ano de 2030) e como isso influencia na busca por uma maior capacidade também no âmbito do *Big Data* – com base em documentos

divulgados pelo próprio Governo chinês. Os objetivos específicos desta pesquisa, por sua vez, podem ser elencados como se demonstra a seguir: i) Compreender o que é *Big Data* e Inteligência Artificial, sua história e seus principais conceitos, discutir as implicações e a importância destas tecnologias no cenário global; ii) Averiguar como tem sido, no decorrer da história e até os dias atuais, a estratégia e os esforços da China, em específico, no desenvolvimento e investimento em *Big Data* e Inteligência Artificial e quais são os principais resultados alcançados pelo país atualmente e iii) Entender quais são as perspectivas e os planos governamentais para o desenvolvimento e liderança do país em Inteligência Artificial, concomitantemente a uma maior competência em *Big Data*, ambos em escala global. No tocante à metodologia, a presente monografia será confeccionada por meio de uma análise qualitativa, sendo a análise bibliográfica o principal procedimento empregado.

As fontes primárias principais são documentos oficiais do Governo Chinês, como o Plano de Ação para a Promoção do Desenvolvimento do *Big Data* (PDBD), de 2015, no qual é explicado, por exemplo, que a China possui já uma vantagem em *Big Data* e deve usá-la na criação de novas plataformas para o compartilhamento de dados com o público e para melhorar a habilidade do governo no que se refere à entrega de serviços à população (CHINA, 2015). Além disso, também será analisado o Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial (PDIA), publicado em 2017 também pelo Conselho de Estado, no qual o país estipula minuciosamente quais são seus planos e abordagens para o desenvolvimento de Inteligência Artificial e suas aplicações, com metas a serem alcançadas até o ano de 2030. A importância deste documento está na compreensão de quais são as aspirações e perspectivas do país no que tange à Inteligência Artificial e como o país já tem se portado nos dias atuais referente ao desenvolvimento de tal tecnologia. Ainda em relação às fontes primárias, também cabe ressaltar que, devido a falta de documentos traduzidos para o inglês ou para o português, a autora utilizou de ferramentas de tradução *online* para compreender algumas documentações publicadas apenas em mandarim (como o PDBD) e, portanto, certas lacunas na tradução podem existir. Por fim, outros documentos oficiais do governo também serão citados ou brevemente analisados, como o 13º e 14º Planos Quinquenais. Em relação às fontes secundárias, serão analisados demais artigos e publicações sobre *Big Data*, IA e China, além de relatórios que trazem alguns resultados mais apurados daquilo que o governo chinês possui como perspectiva e daquilo já se encontra em processo de execução no país.

Portanto, esta monografia está dividida entre uma introdução, dois capítulos de desenvolvimento e uma conclusão. No primeiro capítulo serão trazidos, nas suas duas primeiras seções, os conceitos mais aprofundados e técnicos sobre o *Big Data* e a IA, além de

discutir também sobre suas principais aplicações. Na terceira seção, pretende-se demarcar a ótica sob a qual o trabalho será realizado – isto é, sob a ótica das Relações Internacionais –, trazendo uma visão geral de como os países ao redor do globo estão desenvolvendo suas capacidades nestas tecnologias e como elas estão sendo utilizadas pelos mesmos, seus desafios e principais conquistas. O segundo capítulo, por sua vez, tratará sobre a China, especificamente, como objeto de estudo de caso desta monografia. A primeira seção traz uma discussão sobre como a China já tem se portado perante o Sistema Internacional no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias avançadas, também apontando os principais desafios enfrentados pelo país neste quesito e seus principais êxitos. A segunda seção demonstrará o estado da arte na China em relação às tecnologias aqui discutidas, ou seja, o que de fato o país já desenvolveu e alcançou como resultado dos investimentos em *Big Data* e em Inteligência Artificial. Já a terceira seção, por fim, apresentará as principais perspectivas e planos do país para o futuro no que se refere a ambas as tecnologias, planos estes que estão inseridos dentro da estratégia que objetiva a liderança mundial chinesa em IA até 2030.

2. O *BIG DATA*, A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O CENÁRIO INTERNACIONAL

Neste capítulo será abordado, em primeiro lugar, o que são dados e como impactam a sociedade em suas mais diversas aplicações. Em seguida, de maneira mais aprofundada, será demonstrado como se delimita o conceito de *Big Data*, suas especificidades técnicas e sua importância no âmbito da Era Digital. Posteriormente, também será trazida uma discussão sobre a Inteligência Artificial, buscando, de igual forma, conceituar este termo e trazer uma melhor explicação sobre seu emprego no mundo atual. Por fim, a última seção será voltada para situar, de fato, ambas as tecnologias previamente debatidas no âmbito internacional e examinar quais são seus impactos dentro das relações internacionais.

2.1. CONCEITO E IMPORTÂNCIA DOS DADOS E DO *BIG DATA*

Há 10 anos, em 2011, já se previa que o *Big Data* se tornaria um aspecto-chave para a competição entre firmas e nações, capaz de sustentar novas ondas de produtividade e inovação tecnológica, principalmente pelo seu crescimento exponencial, tanto em volume quanto em valor (MANYIKA *et al*, 2011). Tal temática tem sido discutida tanto no meio acadêmico da Tecnologia da Informação e afins, como também nas arenas corporativas e governamentais – e tais discussões não deixam de conversar e de se complementarem entre si. Por exemplo, estudiosos do *Big Data* concluíram, em um estudo publicado em 2018, que esta tecnologia possui a capacidade de se tornar crucial para influenciar a tomada de decisões em setores governamentais como Saúde Pública e Segurança, alavancar a performance organizacional das firmas, além de se tratar de uma ferramenta que pode auxiliar em estratégias de marketing mais focadas e efetivas, levando a uma maior prosperidade e lucros às empresas que dela se utilizam (AL-SAI *et al*, 2018; LABRIE *et al*, 2018).

Desta maneira, empresas de tecnologia como IBM, Microsoft e Google já trabalham para construir um plano para a utilização e manejo do *Big Data* – a IBM, por exemplo, desde 2005, vem investindo \$16 bilhões em tecnologias do *Big Data*⁴ (AL-SAI *et al*, 2018). No plano governamental, por sua vez, o uso do *Big Data* também demonstra ser de grande importância e pode vir a se tornar um poderoso setor de investimento, visto que, por exemplo,

⁴ Nos últimos anos, a IBM vem se tornando líder no mercado em termos de *Big Data* e Análise do *Big Data*. O objetivo da empresa era de alcançar uma receita de \$16 bilhões até 2015, valor alcançado já em 2013, devido principalmente à combinação de mais de \$24 bilhões investidos na construção de capacidades tecnológicas voltadas para o *Big Data* e de iniciativas de pesquisa e desenvolvimento somadas à mais de 30 aquisições de softwares, resultando em mais de 40 mil serviços engajados para a IBM (VERSACE, 2014).

o E-Governo⁵ poderá utilizar o *Big Data* para descobrir tendências e padrões comportamentais de suas populações, para assim promover e providenciar serviços mais efetivos e eficientes à sociedade (AL SAI, ABUALIGAH, 2017). No segundo capítulo desta monografia será discutido mais profundamente o papel do *Big Data* na esfera governamental voltado para o caso da China que, como exposto anteriormente, em 2015, publicou um plano para promover o desenvolvimento do *Big Data* visando a criação de novas plataformas para o compartilhamento de dados com a população, visando melhorar a capacidade do governo chinês de entregar serviços que podem ser melhor aproveitados pela mesma (GROSSMAN *et al*, 2020).

Antes de elucidar o que é *Big Data* de fato, torna-se necessário trazer, inicialmente, uma discussão sobre o que são dados – ou *Data*, em inglês⁶. Em termos retóricos, o conceito de dados envolve uma coleção de elementos, podendo ser textos, números ou símbolos, que existem antes da argumentação ou da interpretação que os convertem em fatos, evidências e informações (ROSENBERG, 2013). Estes elementos são desprovidos de significado real ou palpável – são considerados “crus” e precisam ser processados, ou contextualizados, antes de apresentarem algum conteúdo (SANDERS, 2016). Entretanto, quem estuda ou trabalha diretamente com dados não possui uma visão tão estreita sobre o seu conceito, pois é variável de acordo com a perspectiva de quem os utiliza. Por exemplo, segundo Kitchin (2014), de um ponto de vista epistemológico, os dados são essa coleção de elementos anteriormente apresentada; de um ponto de vista informacional, os dados são a informação; e, de um ponto de vista computacional, por sua vez, os dados são um conjunto de elementos que podem ser processados e transmitidos eletronicamente. São diversas as maneiras que cada usuário pode interpretar e conceituar os dados, depreendendo-se assim que os dados não são apenas dados: a forma como eles são concebidos e utilizados varia de acordo com quem os captura, analisa e tece conclusões e informações a partir deles (KITCHIN, 2014). E, ainda, é possível afirmar que, atualmente, "existem mais dados do que nunca na história dos dados"^{7 8} (ZWITTER, 2014, p. 2, tradução nossa).

⁵ O e-Governo, ou Governo Eletrônico, pode ser definido como um governo que faz uso de um conjunto de plataformas tecnológicas e da Tecnologia da Informação para melhor atender a sociedade e a esfera pública, buscando contribuir para uma melhor transparência governamental, ampliação da cidadania e democratização do acesso à tecnologias por parte dos cidadãos (PRADO; LOUREIRO, 2005)

⁶ Nesta monografia, o termo em português “dados” será utilizado, ao invés de sua tradução em inglês “data”.

⁷ Do inglês: “There is more data than ever in the history of data” (ZWITTER, 2014, p. 2).

⁸ Desde o princípio da história da humanidade até 2003, havia 5 bilhões de gigabytes de dados; em 2011, a humanidade começou a produzir 5 bilhões de gigabytes a cada dois dias; em 2013, 5 bilhões de gigabytes a cada 10 minutos; e, em 2015, 5 bilhões de gigabytes a cada 10 segundos (ZWITTER, 2014).

Existem vários tipos de dados. Eles podem variar de acordo com a sua forma (qualitativa ou quantitativa), estrutura (estruturado, semi-estruturado ou desestruturado), fonte (capturado, derivado, exaustivo, transiente), produtor (primário, secundário, terciário) e tipo (indexical, atributo, metadata) (KITCHIN, 2014). Juntos, estes dados compõem a base da chamada Pirâmide do Conhecimento, que parte do seguinte pressuposto básico: dados precedem a informação, que precede o conhecimento e este precede a compreensão e a sabedoria (KITCHIN, 2014 apud ADLER, 1986). Na figura 1 é possível observar os quatro processos que estão dispostos em camadas na pirâmide e cada um deles é uma forma de “destilação” – reduzindo e interpretando os dados apresentados e, por fim, adicionando organização, significado e valor aos objetos escrutinados. Assim, mesmo que nem todo tipo de conhecimento existente seja completamente baseado em dados (como por exemplo conjecturas, opiniões e crenças), é inegável que os dados são material fundamental para o ser humano compreender o mundo à sua volta. E não apenas compreender: segundo um relatório da ONU nomeado “A World That Counts”,

Os dados são a força vital da tomada de decisões e a matéria-prima para a responsabilidade. Sem dados de alta qualidade fornecendo as informações certas sobre as coisas certas no momento certo, projetar, monitorar e avaliar políticas eficazes torna-se quase impossível (UNITED NATIONS, 2014, p. 2, tradução nossa)⁹.

Figura 1 – Pirâmide do Conhecimento



Fonte: Autora (adaptada de KITCHIN, 2014 e MCCANDLESS, 2010)

⁹ Do inglês: “Data are the lifeblood of decision-making and the raw material for accountability. Without high-quality data providing the right information on the right things at the right time; designing, monitoring and evaluating effective policies becomes almost impossible” (UNITED NATIONS, 2014, p. 2).

Ou seja: uma vez que os dados são fator com grande valor latente (percebido principalmente quando é convertido em informação, conhecimento e até mesmo capacidade de monitoração), aqueles que possuem acesso a dados extensos e de alta qualidade possuem uma real e verdadeira vantagem competitiva sobre aqueles que não possuem – e tal fato pode ser observado tanto em nível pessoal quanto em níveis mais altos, como nas esferas governamentais, empresariais e globais (KITCHIN, 2014).

Sendo assim, atualmente, observa-se uma eclosão de dados sem precedentes. Entretanto, a existência de um grande montante de dados não independe de ideias, técnicas, tecnologias, sistemas, pessoas e contextos: os dados são gerados como produto da mente humana, trabalhando em diversas situações, moldado dentro de inúmeras circunstâncias e estruturas – fenômeno também conhecido como dataficação (do inglês *datafication*), que explica como os dados são efeito de ações individuais e de outras medições do mundo real, resultando em na aproximação daquilo que seria uma representação digital de nossa realidade (RIBS, JACKSON, 2013; KITCHIN, 2014; ZWITTER, 2014). Essa eclosão de dados está inserida dentro do contexto da atual Revolução das Tecnologias de Informação e Comunicação que, segundo Perez (2002), é causada pelo avanço de uma nova tecnologia genérica em um “processo de destruição criativa [que] ocorre a cada 50 ou 60 anos, tanto em um pano de fundo econômico quanto sócio-político” (PEREZ, 2002, p. 25). Assim, a Revolução das Tecnologias de Informação e Comunicação, considerada a quarta revolução experienciada pelo sistema capitalista desde a Revolução Industrial do século XVIII, inicia-se no ano de 1971, com o surgimento do microprocessador Intel, que começa a revolucionar as tecnologias computacionais e de comunicação (MIETTINEN, 2014). Esta revolução proporciona oportunidades de fortalecer dados e estatísticas para fins de tomada de decisão e responsabilidade e promove, enfim, a introdução do conceito de “Revolução dos Dados” (UNITED NATIONS, 2013). Este termo pode ser definido como:

Uma explosão no volume de dados, na velocidade com que os dados são produzidos, no número de produtores de dados, na disseminação de dados e na variedade de coisas sobre as quais existem dados provenientes de novas tecnologias, como telefones celulares, a Internet das Coisas, e de outras fontes, como dados qualitativos, dados gerados por cidadãos e dados de percepções (UNITED NATIONS, 2014, p. 6, tradução nossa)¹⁰.

¹⁰ Idioma original do trecho: “An explosion in the volume of data, the speed with which data are produced, the number of producers of data, the dissemination of data, and the range of things on which there is data, coming from new technologies such as mobile phones and the “internet of things”, and from other sources, such as qualitative data, citizen-generated data and perceptions data” (UNITED NATIONS, 2014, p. 6).

O mesmo relatório ainda aponta que a Revolução dos Dados também diz respeito “a uma crescente demanda por dados, proveniente de todas as partes da sociedade”¹¹ (UNITED NATIONS, 2014, p. 6, tradução nossa). Dentro deste contexto e deste conceito, os dados corretos são disponibilizados às pessoas corretas, no formato correto e no momento correto, enfatizando o fato de que a Revolução dos Dados propõe-se a aumentar o uso e o impacto dos dados em resultados e descobertas no geral, fornecendo evidências para a identificação de problemas e tendências, e transformando esses dados em informações e conhecimento – modelo já apresentado anteriormente através da Pirâmide do Conhecimento (OECD, 2015; NSDS, 2018).

Assim, tendo em vista tal explosão de dados e a grande necessidade de sua captação, mineração e exploração com o fito de transformá-los em informação útil à sociedade, finalmente a discussão sobre *Big Data* começa a acontecer. As fontes destes dados são diversas¹² e, como já pontuado anteriormente, têm crescido exponencialmente, principalmente devido ao grande número de dispositivos de compartilhamento de dados interconectados por meio da chamada Internet das Coisas (do inglês *Internet of Things* ou IoT)¹³ (CHANDLER, 2015). Portanto, levando em consideração a importância e a relevância dos dados já discutida, grandes organizações têm focado no desenvolvimento de soluções computacionais que utilizam-se das informações obtidas por meio de imensas bases de dados, levando, assim, à necessidade de compreensão do que realmente é o *Big Data* (RAUTEMBERG, CARMO, 2019).

Entende-se, destarte, que o termo *Big Data* é utilizado quando “as formas tradicionais de armazenamento e análise computacionais não são suficientes para lidar com os grandes conjuntos de dados disponíveis”¹⁴ (BALAZKA; RODIGHIERO, 2020, p. 2, tradução nossa). De maneira ainda mais precisa, pode também ser definido como “dados que são massivos em volume no que diz respeito ao sistema de processamento, com uma variedade de dados estruturados e não estruturados, contendo diferentes padrões de dados a serem

¹¹ Do inglês: “A growing demand for data from all parts of society” (UNITED NATIONS, 2014, p. 6).

¹² As fontes variam entre sensores, computadores, *smartphones*, câmeras, etc. Segundo Bernard Marr (2018), apenas entre 2016 e 2018, 90% dos dados no mundo haviam sido gerados até aquele momento; além disso, naquele mesmo ano, com o então ritmo de crescimento, 2,5 quintilhões de dados estavam sendo criados por dia – e o ritmo aumenta cada vez mais devido ao crescimento da IoT (DOMO, 2017).

¹³ De maneira geral e simplificada, a IoT pode ser definida como uma “rede de objetos físicos”. Assim, a Internet não diz respeito apenas a uma rede de computadores, mas também de dispositivos eletrônicos cotidianos que se tornam reconhecíveis e obtêm inteligência ao tomar ou permitir decisões em um determinado contexto graças à possibilidade de comunicação entre si – através da Internet (SALAZAR, 2016).

¹⁴ Do inglês: “(...) the traditional modes of computational storage and analysis are not sufficient to deal with large conjuntos de dados” (BALAZKA; RODIGHIERO, 2020, p. 2).

analisados”¹⁵ (AKHTAR, 2018, p. 8, tradução nossa). Não é definido, portanto, por um conjunto de tecnologias; pelo contrário, é um campo emergente que define uma nova categoria de tecnologias e técnicas (RIABI, RIAHI, 2018). Depreende-se, desta maneira, que *Big Data* refere-se a volumosos e complexos conjuntos de dados¹⁶, o que impossibilita seu processamento por meios tradicionais – reivindicando maneiras inovadoras de processamento e mineração de dados heterogêneos e resultando em uma mudança no real significado de “dados”, não apenas no quesito volume, como também na sua qualidade (RAUTENBERG, CARMO, 2019; CHANDLER, 2015).

Originalmente, de acordo com Laney (2001), a conceituação do *Big Data* preconizava três peculiaridades importantes dos dados, que juntas resultam nos 3V's: volume, velocidade e variedade. O volume refere-se ao fato da grande quantidade de dados ser gerada por meio de dispositivos e demais recursos computacionais, representando o tamanho desses dados gerados, armazenados e operados dentro destes sistemas (RIABI, RIAHI, 2018). A velocidade, por sua vez, refere-se à rápida frequência na qual os dados são gerados, à medida em que os dispositivos eletrônicos e computacionais também possuem sua capacidade de captura e mineração aumentada. Assim, os dados são captados e processados em tempo real¹⁷ (RAUTENBERG, CARMO, 2019; RIAHI, RIAHI, 2018). E a variedade, por fim, reitera a ideia de que os dados são heterogêneos, caracterizados por vários formatos, estruturas e semânticas diferentes, além de serem originários de diversas fontes (LANEY, 2001; RAUTENBERG, CARMO, 2019). Entretanto, com a contínua inovação das pesquisas em torno desta tecnologia, outros três “V's” foram adicionados a este conceito – velocidade, variabilidade e valor –, totalizando, portanto, seis palavras-chave para a compreensão do *Big Data*: volume, velocidade, variedade, veracidade, variabilidade e valor, demonstrados na figura 2 (AKHTAR, 2018).

Em relação aos novos “V's” adicionados à discussão, a veracidade se refere, basicamente, ao nível de qualidade e precisão dos dados e de suas fontes, em uma contraposição ao fenômeno *garbage in, garbage out* (em português, “lixo entra, lixo sai”), ou seja: se os dados captados forem de baixa qualidade, as informações deles processadas também serão. Portanto, a ideia é buscar evitar lacunas ou ruídos nestes dados coletados

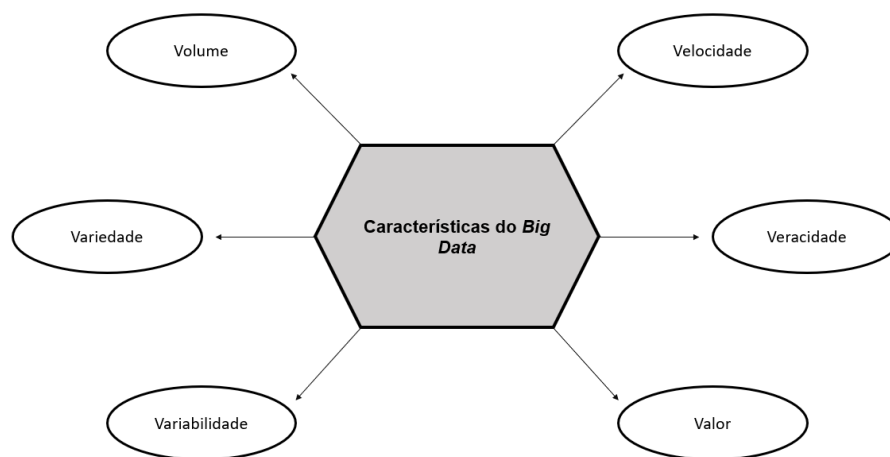
¹⁵ Do inglês: “Data that is massive in volume, with respect to the processing system, with a variety of structured and unstructured data containing different data patterns to be analyzed” (AKHTAR, 2018, p. 8).

¹⁶ Na casa dos *petabytes*, *exabytes* e até mesmo *zettabytes*. Neste cenário, 1 *petabyte* = 1000 *terabytes*; 1 *exabyte* = 1000 *petabytes* e 1 *zettabyte* = 1000 *exabytes*. Neste ponto, torna-se praticamente impossível a visualização de tamanho montante de dados para a mente humana (PENICE, 2014).

¹⁷ Neste caso, também vale analisar outra dimensão da velocidade: o tempo o qual aqueles dados permanecem valiosos e com sentido. Tal análise é importante uma vez que os dados “envelhecem” e perdem valor ao longo do tempo, logo, torna-se importante averiguar o ritmo no qual ainda se mantêm relevantes (AKHTAR, 2018).

(CELESTINO, 2014; RAUTENBERG, CARMO, 2019). A variabilidade, por sua vez, deriva da falta de consistência ou de padrões definidos nos dados captados e analisados. Difere da variedade pois, neste caso, os dados podem possuir a mesma semântica, porém com significados completamente distintos. Assim, segundo Rautenberg e Carmo (2019), esta característica “relaciona-se à compreensão e ao tratamento dos fenômenos subliminares e temporariamente presentes nos dados” (p. 57). Por último, tem-se o valor, que é considerada a peculiaridade mais importante dos *Big Data* – uma vez que os *stakeholders* (ou as partes interessadas) buscam ter certeza de que algum valor será obtido após a análise de grandes conjuntos de dados complexos. Além disso, com o avanço das tecnologias computacionais, o armazenamento de grandes volumes de dados se tornou mais barato em comparação ao passado e, conseqüentemente, torna-se possível armazenar uma maior quantidade de dados e, a partir da mineração e análise dos mesmos, chegar a resultados que trazem um real valor às partes interessadas (AKHTAR, 2018). Desta maneira, o *Big Data* é único não apenas pelo seu tamanho, mas também pela sua forma não-estruturada, que pode causar grande dificuldade no momento de observação e, consecutivamente, no processo empregado em sua análise e descoberta (SHUKLA, KUKADE, MUJAWAR, 2015).

Figura 2 – Os 6 V's do Big Data



Fonte: Autora (adaptado de AKHTAR, 2018).

Compreender o *Big Data*, entretanto, vai além da exposição de sua definição ou de suas características intrínsecas: torna-se necessário, de igual forma, apresentar a sua importância nos tempos atuais. Em primeiro lugar, a compreensão desta importância pode ser associada à transição social na qual se vive hoje – ou seja, há um movimento em direção à

Sociedade do Conhecimento (ou Sociedade Baseada no Conhecimento) a partir da atual Sociedade Informacional (ULARU *et al* 2012). Ambos os conceitos se tornaram alvo de grande interesse tanto teórico quanto prático dentro de várias disciplinas e áreas de pesquisa na metade dos anos 1990, porém os estudos pioneiros sobre este campo datam do início dos anos 1960, com a autoria de Fritz Machlup (ŽELAZNY, 2015). Assim, de maneira geral e superficial, a Sociedade Informacional é aquela na qual a informação possui um maior papel nas arenas econômica, política e social. A Sociedade do Conhecimento, por sua vez, diz respeito à “capacidade de identificar, produzir, processar, transformar, disseminar e utilizar a informação para construir e aplicar conhecimento para o desenvolvimento humano”¹⁸ (UNESCO, 2005, p. 27, tradução nossa). É formada, então, a partir das novas tecnologias de informação e comunicação que criam condições inovadoras para que esta Sociedade do Conhecimento se desenvolva (ULARU *et al*, 2012; UNESCO, 2005). Portanto, para Ularu *et al* (2012), a principal vantagem competitiva do *Big Data* dentro do modelo social para o qual a humanidade se encaminha está relacionada à capacidade de compreender a informação obtida e, a partir dela, prever a evolução dos fatos a partir dos dados coletados e minerados.

Entretanto, os atores – ou *stakeholders* – do *Big Data* também se deparam com algumas adversidades trazidas por esta tecnologia, que move pesquisas e esforços investidos na melhoria de sua eficiência, armazenamento, processamento e análise. Assim, os principais desafios podem ser elencados a seguir: 1) aquisição e armazenamento, uma vez que o processamento é complexo devido ao grande volume de dados heterogêneos não estruturados, o que requer inovações de novas tecnologias e arquiteturas para extrair de maneira eficiente o valor destes dados; 2) extração e “limpeza” dos dados, uma vez que, devido a sua natureza heterogênea, os dados coletados podem ser dotados de baixa qualidade, logo, extrair informações significativas depende principalmente de uma forte verificação de qualidade e “limpeza” dos dados; 3) Integração, agregação e representação dos dados que, mais uma vez, remete ao seu caráter não-homogêneo, e aponta que abordagens manuais falham em indicar o que é requerido para o *Big Data* de fato, demandando novas estratégias de agregação e representação dos dados para diferentes tipos de análises; e 4) processamento e análise, que remete a necessidade de implementação de um método adequado para descobrir e avaliar o *Big Data*, de maneira que seja possível lidar com dados dinâmicos, heterogêneos e não confiáveis (SHUKLA, KUKADE, MUJAWAR, 2015).

¹⁸ Do inglês: “(...) capabilities to identify, produce, process, transform, disseminate and use information to build and apply knowledge for human development” (UNESCO, 2005, p. 27).

Um instrumento importantíssimo para a captação e mineração dos dados é a chamada *Análise do Big Data (ABD)* – do inglês *Big Data Analytics* –, que pode ser definido como “o processo de coleta, organização e análise de grandes conjuntos de dados para descobrir diferentes padrões e outras informações úteis”¹⁹ (RIAHI, RIAHI, 2018, p. 525, tradução nossa). Pode ser dividido em quatro tipos principais: a análise descritiva, que foca em perguntar o que está acontecendo; a análise diagnóstica, que pergunta o porquê daquele fato estar acontecendo; a análise preditiva, que busca compreender o que pode acontecer no futuro; e a análise prescritiva, que fecha o ciclo buscando compreender a ação correta a ser tomada (RIAHI, RIAHI, 2018). Desta maneira, a ABD torna-se um instrumento de grande impacto para o desenvolvimento e valorização do *Big Data*, mas que não escapa dos diversos desafios pertinentes à tecnologia para além dos seis V’s citados anteriormente – que vão desde a validação e qualidade dos dados até a necessidade de desenvolvimento de novos modelos para a computação massiva destes dados (NAJAFABADI et al, 2015)²⁰. Outrossim, para além dos desafios técnicos impostos naturalmente com a ascensão de uma nova tecnologia, ainda tem-se algumas questões éticas envolvidas. O simples fato de não se saber qual dado é de fato coletado e para o que será usado, já coloca o dispositivo responsável pela geração dos dados (inseridos na IoT, que, de certa forma, contribui para a distância entre a informação de um ator e o poder de outro) em uma desvantagem ética e em uma posição de pouco livre arbítrio. Logo, a questão da privacidade também entra em discussão, “pois quanto mais a vida humana se torna espelhada e introduzida em uma ciber realidade, mais o passado e o presente se tornam quase completamente transparentes para atores com as habilidades e acessos corretos”²¹ (ZWITTER, 2014, p. 4, tradução nossa).

Em suma, discutir *Big Data* no contexto de uma sociedade prestes a adentrar em um modelo voltado para o conhecimento, significa discutir sobre a geração de valor²² por meio dos dados analisados, valor este que poderá ser utilizado para dar suporte à tomada de decisão em grandes corporações e governos – por meio da extração de correlações e resultados através

¹⁹ Do inglês: “(...) the process of collecting, organizing, analyzing large data sets to discover different patterns and other useful information” (RIAHI, RIAHI, 2018, p. 525).

²⁰ Tomando-se como exemplo uma firma que deseja alcançar a capacidade em ABD, três recursos principais são imprescindíveis: tangíveis (tecnologias, tempo e investimento, e os próprios dados), intangíveis (cultura organizacional orientada aos dados, por exemplo, ou a habilidade de explorar, compartilhar e aplicar conhecimento) e humanos (habilidades gerenciais e habilidades técnicas alcançadas por meio de treinamentos voltados especificamente para Big Data) (GUPTA, GEORGE, 2016).

²¹ Do inglês: “The more our lives become mirrored in a cyber reality and recorded, the more our present and past become almost completely transparent for actors with the right skills and access” (ZWITTER, 2014, p. 4).

²² De acordo com Tudor (2020), quando se discute o valor dos dados, dois pontos são de grande importância: a habilidade de gerar fluxo de caixa e a habilidade de resolver problemas. O valor, neste caso, também é subjetivo: o que pode gerar valor para um negócio, pode ser completamente sem valor para outro.

da análise de dados como base decisória. Indo além, este grande volume de dados também alcança um novo patamar quando catalisa o desenvolvimento de uma outra tecnologia emergente, utilizada de diversas formas e em diversos setores: a Inteligência Artificial, que demonstra como a escala de operação do *Big Data* pode ultrapassar o conhecimento ordinário e se torna responsável por permitir que os usuários do *Big Data* automatizem e melhorem análises descritivas e preditivas, utilizando-se de algoritmos para a extração e de fato aplicação do valor extraído dos conjuntos de dados na criação de máquinas e *softwares* inteligentes, dotadas de qualidades antes apenas atribuídas à inteligência humana (HUSSAIN, MANHAS, 2016; USA, 2018).

2.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS PRINCIPAIS APLICAÇÕES

Não é exagero afirmar que a Inteligência Artificial (IA) é, provavelmente, a tecnologia definidora da última década e, sem dúvidas, da próxima também. Durante séculos, o ser humano ocupou-se do estudo sobre “como pensamos” – como percebemos o mundo ao redor, como o deciframos e o manipulamos. A IA, por sua vez, alcança um novo patamar de descobertas e traz um novo objetivo aos esforços humanos: como *construir* uma nova inteligência, capaz de tomar decisões em um certo nível de autonomia para atingir tanto objetivos gerais quanto específicos. O termo “Inteligência Artificial” foi oficialmente cunhado em 1956, seis anos após Alan Turing, considerado o “pai da computação”²³, sugerir que, para identificar se uma máquina era de fato inteligente ou não, seria necessário criar uma interação entre esta e um ser humano: se a pessoa ali não fosse capaz de distinguir se o “indivíduo” com quem mantinha interações se tratava de uma máquina ou de outro ser humano, a máquina em questão teria passado no teste – também conhecido como Teste de Turing (BARTNECK *et al* 2021). Nos anos 1950, portanto, o objetivo de Turing era compreender se uma máquina era capaz ou não de “aparentar” ser inteligente; hoje em dia, por outro lado, após um longo período de congelamento nos estudos e desenvolvimento de IA seguidos de uma irrupção da tecnologia nos anos 2000, a sua definição perpassa outras demandas como maior autonomia e até mesmo limitação a domínios específicos (BOUCHER, 2020).

Desta maneira, IA pode ser definida, de maneira abrangente, como um campo que compreende diversos sub-campos (do mais geral ao mais específico) e disciplinas (dentre elas: filosofia, matemática, economia, neurociência, psicologia, engenharia de computação,

²³ Um dos cientistas pioneiros nos estudos preambulares da IA, formalizou o conceito de algoritmo e foi responsável por grande inovação na área da computação com a Máquina de Turing, desempenhando papel importante no desenvolvimento e criação do computador moderno (JUNIOR, 2019).

cibernética e linguística), e que visa compreender, modelar e replicar processos inteligentes e cognitivos em sistemas que demonstram tal inteligência por meio da análise do ambiente, possuindo como objetivo final a tomada de decisão com soluções de desafios similares às soluções humanas (FRANKISH, RAMSEY, 2014; NEAPOLITAN, JIANG, 2018; USA, 2019). Suas aplicações vão desde jogos eletrônicos à teoremas matemáticos ou ao ato de dirigir um carro, demonstrando, assim, que o estudo desta nova tecnologia é relevante para diversas tarefas intelectuais e que, inegavelmente, tornou-se um área de compreensão e atuação em variadas aplicações (RUSSELL, NORVIG, 2021).

Em termos históricos, o primeiro trabalho acadêmico reconhecido no âmbito da IA (expressão ainda não estabelecida na época) foi oficialmente desenvolvido em 1943 por Warren McCulloch e Walter Pitts, professor e aluno, respectivamente, da Universidade de Chicago. O trabalho envolvia a elaboração de um modelo bastante simplificado de um neurônio funcional, então chamado de unidade McCulloch-Pitts (FRANKISH, RAMSEY, 2014). Utilizando circuitos elétricos, este modelo foi baseado em fórmulas matemáticas e algoritmos, demonstrando que os neurônios artificiais seguiam uma lógica de “ligados” ou “desligados”, na qual o fato de estarem “ligados” ocorria em resposta à estimulação por parte de um número suficiente de neurônios vizinhos. Além disso, McCulloch e Pitts ainda sugeriram que tais redes definidas também eram capazes de aprender (RUSSELL, NORVIG, 2021). E, desta maneira, a abordagem das Redes Neurais Artificiais da IA (bem como a neurociência computacional) havia nascido. Esta abordagem, portanto, preconizava a ideia de que, ao invés de ensinar ao computador as regras aprendidas pelo cérebro humano (também conhecida como abordagem “baseada em regras”, que será tratada mais à frente), era necessária a construção de camadas de neurônios artificiais capazes de receber e transmitir informações entre si. Assim, não eram fornecidas as regras necessárias para a tomada de decisões – a ideia era disponibilizar muitos exemplos e informações sobre determinado fenômeno, resultando na identificação de padrões a partir da própria máquina, com a menor intervenção humana possível. Ou seja, a ideia era reconstruir a arquitetura cerebral humana (LEE, 2019).

De maneira igualmente incipiente, houve outros trabalhos na área da Ciência da Computação na época, que poderiam ser introduzidos no estudo da IA. A exemplo, tem-se a atualização do modelo proposto por McCulloch e Pitt, na qual foram modificadas as forças de conexão entre os neurônios por meio dos estudos de Donald Hebb em 1949 (modelo chamado de “aprendizado Hebbiano” e dotado de influência nesta área até os dias de hoje), bem como a construção do primeiro computador de rede neural em 1950 (chamado de SNARC), criado

para estimular a rede de 40 neurônios artificiais (RUSSELL, NORVIG, 2021). No entanto, a visão mais influente neste momento embrionário da IA é a de Alan Turing, já citado anteriormente, com a publicação, na década de 1950, do primeiro artigo argumentando a possibilidade real da existência de IA por meio do Teste de Turing, além de introduzir no mesmo artigo a ideia de *machine learning* (ou aprendizado de máquina, em português), algoritmos genéricos e aprendizado por reforço (FRANKISH, RAMSEY, 2014; RUSSELL, NORVIG, 2021). Além disso, o Teste de Turing também previa a não aproximação física entre o ser humano e a entidade artificial, alegando que proximidade física não era primordial para determinar uma inteligência. Um bom exemplo de máquina que passaria no teste de Turing é o HAL do filme *2001 - Uma Odisseia no Espaço* (1968), computador com o qual os astronautas mantinham interações a nível pessoal e humano, sem maiores interações físicas e que simulava perfeitamente (pelo menos até certo ponto da trama) outro ser humano ali presente.

Com base no Teste de Turing, John Searle desenvolveu a ideia de “IA fraca” e “IA forte” em 1980, utilizando o experimento do “Quarto Chinês”, no qual havia uma máquina capaz de se comunicar em chinês e, assim, através do teste, buscava-se responder se a máquina seria realmente capaz de compreender chinês ou se apenas *simulava* tal habilidade. No fim do teste, Searle concluiu que a versão chinesa do programa não era inteligente de fato e capaz de compreender completamente a língua, pois, se ele tivesse uma versão em inglês do programa, ele seria capaz de receber as perguntas do interrogador em chinês e respondê-las em chinês – no entanto, Searle não falava chinês e, por consequência, a conclusão mais razoável foi a de que a máquina também não compreendia a língua, portanto, não era inteligente e não estava realmente pensando (NEAPOLITAN, JIANG, 2018). A “IA fraca”, desta forma, é descrita como uma máquina capaz de se comportar ou demonstrar a habilidade de inteligência, mas que não é capaz de compreender de fato as circunstâncias; e a “IA forte”, por sua vez, é um computador que de fato é uma mente, capaz de compreender o ambiente externo e possuir outros estados cognitivos – ou seja, é uma inteligência a nível humano (NEAPOLITAN, JIANG, 2018; FRANKISH, RAMSEY, 2014).

De volta à linha do tempo, em agosto de 1956, enfim, o termo Inteligência Artificial torna-se oficialmente cunhado pelo cientista computacional John McCarthy, em um workshop voltado para a discussão sobre tecnologias emergentes realizado na Universidade de Dartmouth (FRANKISH, RAMSEY, 2014). Entretanto, a partir de meados dos anos 1960, algumas dificuldades começaram a surgir. Para Russel e Norvig (2021), as três principais dificuldades que perduraram até meados dos anos 1970 podem ser elencadas a seguir: 1) os

programas obtinham sucesso por meio de simples manipulação sintática²⁴, e não por possuírem dados e informações suficientes sobre o tópico-alvo; 2) a intratabilidade de muitos dos problemas que a IA, naquele momento, visava resolver, porque faltavam os mecanismos necessários para tanto; e 3) havia limitações fundamentais nas estruturas básicas usadas para o desenvolvimento das máquinas inteligentes. Em 1969, Minsky e Papert publicam um livro chamado *Perceptron*, no qual demonstravam o funcionamento de uma simples forma de rede neural que, no fim, não trouxe resultados tão positivos: no livro foi apresentado que o *perceptron*²⁵ de duas camadas não era capaz de aprender a classificar duas entradas (ou comandos) diferentes como verdadeiras ou falsas, sugerindo também que até mesmo os perceptrons com mais de duas camadas também seriam atingidos pela mesma limitação. No futuro (quase 20 anos depois), descobriu-se que tal conjectura era falsa – uma vez que os resultados trazidos na obra não se aplicavam a redes de várias camadas e mais complexas – e, assim, as agências governamentais responsáveis pelo financiamento das pesquisas cortaram os investimentos nessa área de estudos em IA, levando a um “inverno” da abordagem das redes neurais que apenas começou a ser amenizado em meados dos anos 1980, com a publicação dos volumes de livros chamados *Parallel Distributing Processing* (FRANKISH, RAMSEY, 2014; RUSSELL, NORVIG, 2021).

Enquanto a abordagem das redes neurais passava por um período de congelamento, houve a gênese e o aprofundamento de outra abordagem já citada anteriormente – a abordagem “baseada em regras” ou, ainda, sistemas baseados em conhecimento (*knowledge-base systems*, em inglês). A ideia central deste enfoque era tentar ensinar às máquinas uma série de regras lógicas, extraídas a partir de entrevistas com especialistas humanos sobre os tópicos abordados, para, então, introduzir estes conhecimentos no computador, de maneira que se construísse uma base para a tomada de decisão do mesmo. Assim, esta abordagem também ficou conhecida como “sistema de especialistas” (LEE, 2019; FRANKISH, RAMSEY, 2014). A primeira IA bem sucedida baseada em regras chamou-se DENDRAL e foi criada para identificar estruturas orgânicas moleculares, funcionando a partir de uma fórmula química elementar e do espectro de massas dos vários fragmentos de molécula gerados quando esta fosse bombardeada por um elétron. Assim, sua expertise era

²⁴Em Linguística, a manipulação ocorre quando o ouvinte não é capaz de enxergar as intenções de quem fala por trás daquilo que está sendo de fato dito. Aplicado à IA, este termo foi demonstrado com as primeiras máquinas de tradução, nas quais a manipulação ocorria de maneira sintática, meramente trocando uma ou duas palavras entre as duas línguas, situação que passou a gerar resultados negativos, pois a informação não era apresentada corretamente (ASYA, 2013; RUSSELL, NORVIG, 2010)

²⁵ Criação de Frank Rosenblatt, é considerado uma das mais incipientes redes neurais artificiais (FRANKISH, RAMSEY, 2014).

derivada de um número enorme de regras e conhecimentos já pré-estabelecidos por especialistas (RUSSELL, NORVIG, 2021).

Após o DENDRAL também foi desenvolvido, em 1972, o MYCIN, sistema de igual forma baseado em regras e em conhecimento pré-determinado, que possuía como objetivo identificar infecções no sangue e diagnosticar pacientes com base nos sintomas reportados e nos resultados dos testes médicos. O sistema foi considerado de sucesso, pois foi capaz de diagnosticar casos já conhecidos tão bem quanto médicos especialistas – no entanto, a maneira como era dada a entrada das informações no sistema era considerada exaustiva, pois eram necessárias constantes entrevistas com especialistas, que buscavam o conhecimento em livros, outros especialistas ou até mesmo com a experiência direta em casos (COPELAND, 2018; RUSSELL, NORVIG, 2021). Assim, é evidente a grande diferença tanto em termos de natureza quanto de aplicação entre as duas abordagens de IA: a abordagem baseada em regras tinha como objetivo encontrar uma solução simples para um problema simples, moldada e guiada pelo padrão “se-então”. A abordagem das redes neurais, por sua vez, preconizava o fornecimento da maior quantidade de informações possível para *alimentar* o programa, cujo resultado seria a possibilidade de se obter respostas elaboradas pelo próprio sistema, por meio da identificação de padrões embasados nos dados fornecidos (LEE, 2019).

Entre os anos 1980 e 1990, os investimentos em IA no geral diminuíram drasticamente, contribuindo para o chamado “inverno” da Inteligência Artificial. Houve algumas realizações no campo, como o lento retorno das redes neurais com o surgimento, em meados dos anos 1980, do modelo chamado “conexionista” (em inglês, *connectionist*), considerado um modelo inteligente e competidor direto dos sistemas baseados em regras que já estavam vigentes na época. Este modelo possuía a mesma premissa das máquinas de redes neurais incipientes, trazendo consigo a ideia de que o próprio sistema descobriria as regras de determinada situação por meio de dados treinados (BAJADA, 2019). Entretanto, o fator que trouxe uma mudança permanente no cenário estagnado da IA e um ressurgimento das redes neurais de maneira permanente foi a mudança nas duas principais matérias-primas utilizadas para alimentá-las: poder de computação e uma enorme quantidade de dados disponíveis (LEE, 2019). Assim, a partir do início dos anos 2000, a grande preocupação dos cientistas passou a ser mais em relação aos avanços técnicos no âmbito da computação e nos dados disponíveis em si e menos em relação aos algoritmos aplicados à IA (LEE, 2019; RUSSELL, NORVIG, 2021). Com o advento da Internet e, mais atualmente, dos dispositivos eletrônicos interconectados, a explosão de dados já explicada na seção anterior tornou-se uma realidade e, com isso, pesquisadores do campo da IA obtiveram a fonte essencial em larga escala para

treinar suas redes, além de um barateamento dos dispositivos computacionais para facilitar e permitir a fluidez deste treinamento (LEE, 2019).

No entanto, mesmo com tais inovações, as redes ainda possuíam muitas limitações em relação ao que poderiam fazer de fato. Isso muda em meados dos anos 2000, quando Geoffrey Hinton introduz o conceito de *Deep Belief Networks* (DBN)²⁶, um tipo de rede neural profunda, dotada de uma grande função preditiva, que funcionava como um “energizante” para as então utilizadas redes neurais, intensificando sua capacidade de reconhecimento e de tomada de decisões – irrompendo, assim, a ideia de *deep learning* (ou aprendizado profundo, em português) no campo da IA (LEE, 2019; HINTON, OSINDERO, TEH, 2006). Os termos Inteligência Artificial, *deep learning* (ou aprendizado profundo, em português) e *machine learning* são passíveis de serem confundidos entre si – principalmente considerando o caráter não técnico deste trabalho –, logo, faz-se necessário trazer uma breve conceituação dos dois últimos para melhor compreensão do leitor e para um maior enriquecimento conceitual desta monografia.

Em primeiro lugar, o *machine learning* (ML) é uma ramificação do campo da IA e, segundo Tom Mitchell (cientista da computação e pioneiro do ML), seu conceito pode ser definido como o estudo de algoritmos computacionais que permitem a melhoria automática de programas de computador por meio da experiência (MITCHELL, 1997). Assim, o ML também faz uso de pequenos ou grandes conjuntos de dados para construir seu aprendizado, examinando e analisando tais dados com o objetivo de encontrar padrões e nuances comuns, proporcionando ao programa de computador a habilidade de aprender (como, por exemplo, aumentando exponencialmente sua performance em uma tarefa específica) por meio de técnicas estatísticas, utilizando os dados disponíveis (IRIONDO, 2018; DONGES, 2018). Existem três tipos principais de aprendizados de ML: o *aprendizado supervisionado*, no qual o algoritmo é alimentado com dados rotulados e treinados por seres humanos, contendo as entradas/predições que são mostradas aos computadores, que tendem a aprender os padrões e assim predizer outros valores para novos dados com base nos relacionamentos modelados aprendidos através dos conjuntos de dados analisados anteriormente; o *aprendizado não-supervisionado*, no qual, diferente do anterior, treina-se o computador com dados não rotulados e, assim, o computador pode ser capaz de demonstrar novas informações aos

²⁶ Hinton propôs este modelo composto por unidades neurais de várias camadas não lineares e seu processo de aprendizado era dividido em dois estágios: aprendizado não-supervisionado e, em seguida, aprendizado supervisionado. A efetividade da DBN no aprendizado e classificação foi provada por aplicações de reconhecimento de diferentes padrões, como fala, visão e processamento natural de linguagem (ZHANG, LIU, 2020; MOVAHEDI, COYLE, SEJDIC, 2017).

usuários e são bem úteis nos casos em que os seres humanos não sabem exatamente o que procurar nos dados analisados; e, por fim, tem-se o *aprendizado por reforço*, que busca usar observações consolidadas pela interação com o ambiente para a tomada de ação e está continuamente aprendendo com o ambiente – até explorar todas as variedades de conclusões possíveis (IRIONDO, 2018; FUMO, 2017).

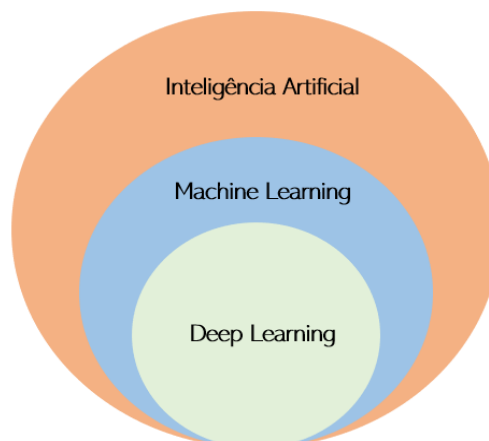
O *deep learning*, por sua vez, é uma ramificação do *machine learning*. Segundo Lee (2019), a ideia por trás do *deep learning* é de que

[...] os algoritmos usam grandes quantidades de dados de um domínio específico para tomar uma decisão que otimiza um resultado desejado. Isso é feito através do treino para reconhecer padrões e correlações profundamente internas, conectando os muitos pontos de dados ao resultado desejado (LEE, 2019, p. 23).

Desta forma, o *deep learning* opera de uma maneira bem similar ao *machine learning*: são apresentados ao algoritmo dados rotulados e ele aprende a prever o rótulo. A diferença entre ambos os conceitos reside no fato de que o *deep learning* utiliza de algoritmos mais sofisticados: as redes neurais, remetendo, assim, ao modelo inovador desenvolvido por Geoffrey Hinton, já citado anteriormente (DONGES, 2018). Além disso, para que o *deep learning* seja de fato efetivo, necessita-se de uma quantidade massiva de dados relevantes, um algoritmo forte, um domínio restrito e uma meta concreta (LEE, 2019). O *deep learning* é o que se conhece também como “IA estreita”, ou seja, que é capaz de executar tarefas individuais em domínios especializados e bem definidos, também por meio da coleta de dados. Apesar de se ter obtido grandes resultados²⁷ com este modelo de inteligência, ela ainda está muito longe do que a “IA geral” tem como premissa: o desenvolvimento de um algoritmo capaz de aprender e agir em qualquer situação, tal qual um cérebro humano. No entanto, a “IA geral” ainda perdura no campo das ambições dos cientistas, uma vez que nenhuma máquina foi capaz de se comportar da maneira desejada – inclusive, muitos cientistas declaram que o desenvolvimento de uma “IA geral” que de fato cumpra com seu papel ainda está a décadas de distância, exigindo esforços e pesquisas de longo-prazo para alcançá-la (USA, 2019; LEE, 2019). Na figura 3, tem-se um diagrama que demonstra o relacionamento e conexão entre IA, *machine learning* e *deep learning*.

Figura 3 – Inteligência artificial, *machine learning* e *deep learning*

²⁷ Exemplos deste sucesso é o AlphaGo, criação da startup DeepMind (comprada pela Google em 2014), que é um programa de computador que combina busca avançada com três redes neurais profundas e é o primeiro a atingir uma performance super-humana no Go, derrotando, em 2016, Lee Se-dol, campeão mundial neste jogo (USA, 2019).



Fonte: Autora (adaptado de DONGES, 2019).

Ademais, segundo Lee (2019), a IA enquanto campo de estudo encontra-se neste momento em uma fase de transição da “Era da Descoberta” para a “Era da Implementação” e da “Era da Especialidade” para a “Era dos Dados”. A primeira transição diz respeito ao fim de um momento de descobertas primordiais, de formulação de conceitos iniciais, de um trabalho difícil e embrionário, e ao começo de uma era na qual os empreendedores e empresas de tecnologia deverão empregar esforços reais para de fato implementar o que foi anteriormente desvendado pela ciência – e neste cenário, o autor ainda expõe que há uma grande virada nesta transição: a descoberta, que antes tinha ficado apenas nas mãos de cientistas anglo-saxões, resulta agora em uma possibilidade real de outros países, para além dos ocidentais, fazerem implementações de fato e, consecutivamente, avançarem mais alguns passos neste campo de estudo que ainda possui muitas ambições a alcançar (LEE, 2019).

Entretanto, para que implementações de sucesso ocorram, os algoritmos de IA necessitam, basicamente, de três coisas: *Big Data*, poder de computação e talentos capacitados na área. E dentro destes três elementos, os dados em volumes gigantescos são, sem dúvida, o aspecto mais importante – uma vez que, quando se atinge o limite da tecnologia dos computadores e do conhecimento dos engenheiros, são os dados que determinam a força e o nível de inteligência de um algoritmo (LEE, 2019). Assim, dá-se também início a Era dos Dados após o fim da Era da Especialização, uma vez que ter uma equipe de engenheiros especialistas não significa ter os melhores algoritmos; inclusive, de acordo com Lee (2019), “um algoritmo projetado por um grupo de engenheiros de IA de nível médio geralmente supera um projetado por um pesquisador profundo de elite” (LEE, 2019, p. 27). Segundo o autor, isso ocorre principalmente porque a força motriz que determina os melhores resultados

são os dados disponíveis em larga escala e não apenas os talentos envolvidos no desenvolvimento dos algoritmos. No segundo capítulo desta monografia, será discutido como a China possui vantagem (apesar de ainda não ser líder) frente aos países ocidentais no desenvolvimento da IA – não por possuir talentos de alto nível, mas por ser dotada de uma quantidade de dados em maior escala do que em qualquer outro país do globo.

Em suma, com base nesta demonstração sobre o que é a IA, sua história e principais conceitos, torna-se importante também discorrer sobre suas aplicações no cenário internacional, demonstrando como alguns países estão se desenvolvendo e se posicionando nesta corrida tecnológica – neste caso, tanto em relação ao desenvolvimento de IA quanto à competência em *Big Data* e análise dos dados, visto que as duas tecnologias podem se correlacionar em determinadas aplicações. Os dados podem ser considerados o “novo petróleo” e existe a previsão da IA se tornar uma das tecnologias centrais do século XXI (THE WORLD’S, 2017; SCOTT et al, 2018), portanto, a próxima seção se dedicará a expor como de fato ambas as tecnologias impactam as estratégias de política internacional e como cada país distribui seus esforços para dominar duas tecnologias, que são umas das mais promissoras e já impactam a sociedade a nível global.

2.3. *BIG DATA*, IA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

O ciberespaço, desde a sua ascensão enquanto arena relevante para as relações humanas (em sua capacidade de empoderar, principalmente, os indivíduos), exerce, também, grande influência no curso da política global (ZWITTER, 2015). As chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (*Information and Communication Technologies*, ou ICT, em inglês), imbricadas no ciberespaço, mudaram, indiscutivelmente, a forma como os indivíduos, os grupos políticos, as organizações internacionais e até mesmo os Estados se comunicam, engatilhando uma série de transformações nos campos econômico, social e político, tanto nos espectros locais quanto na arena internacional (RADU, 2014). Ainda, pode-se afirmar que,

[...] se definirmos política como, em seu cerne, a determinação por meio do relacionamento social de "quem obtém o quê, quando e como", então o rápido crescimento da atividade social no ciberespaço e a crescente importância das relações nesse domínio para a segurança internacional, o a economia global, a organização política e social e o desenvolvimento e difusão de ideias devem ser vistos como potencialmente transformadores²⁸ (REARDON, CHOUCRI, 2012, p. 2, tradução nossa).

²⁸ Do inglês: “If one defines politics as, at its core, the determination through social relationship of “who gets what, when, how,” then the rapid growth of social activity in cyberspace, and the increasing importance of relationships in that domain to international security, the global economy, political and social organization, and the development and spread of ideas, should be seen as potentially transformative” (REARDON, CHOUCRI, 2012, p. 2).

Assim, em se tratando do campo das relações internacionais, o ciberespaço, além de fomentar novos atores, ameaças e conflitos, também traz novos níveis de análise, impactando todos os níveis da área. A exemplo, tem-se, agora, a análise a nível individual, na qual o indivíduo possui a capacidade de ameaçar seriamente o *establishment* de maneiras sem precedentes²⁹ – apesar de ainda não ser capaz de substituir as formas tradicionais de articulação, nacionalidade e internacionalidade (CHOUCRI, 2014). Outros níveis de análise também são observáveis, como o nível do Sistema Estatal, o nível do Sistema Internacional e o nível do Sistema Global. Em relação ao primeiro, verifica-se a necessidade do Estado de compreender e proteger a segurança de seus próprios cbersistemas, bem como encontrar maneiras de melhorar a defesa contra o próprio ciberespaço que pode ser usado contra si; e no que se refere aos dois últimos níveis de análise, ambos se diferem no sentido de que, no primeiro, volta-se mais para a ideia de *como* a teoria e a história das RI percebe o movimento do ciberespaço que impacta diretamente às relações de poder entre países e, no segundo nível, busca-se compreender como o ciberespaço afeta o globo de maneira geral, trazendo a percepção do “surgimento de uma sociedade civil global cujas preocupações e interesses transcendem os níveis tradicionais de análise e abordam o sistema global e seus contornos”³⁰ (CHOUCRI, 2014, p. 11, tradução nossa).

Tendo em vista esta discussão sobre como a nova arena fomentada pelo ciberespaço impacta e, até mesmo, modifica as relações internacionais, faz-se necessário também compreender como ambas as tecnologias aqui discutidas influenciam o Sistema Internacional. Em se tratando do *Big Data*, novas dimensões das mudanças trazidas pela ascensão do ciberespaço anteriormente apresentadas são reveladas, mudando as distribuições de poder e algumas premissas básicas das teorias de RI – e, indo além, segundo Zwitter (2015),

[...] à medida que o hardware se torna melhor e mais barato, e à medida que softwares de código aberto e serviços de pesquisa e análise de banco de dados se tornam mais amplamente disponíveis, o poder do *Big Data* também está cada vez mais à disposição de pequenas empresas e indivíduos. Sua ascensão em todos os aspectos da vida social e política também aguçou questões importantes sobre a governança global da Internet³¹ (ZWITTER, 2015, p. 2, tradução nossa).

²⁹ Como, por exemplo, nas fases iniciais da Primavera Árabe em 2011, na qual os jovens com acesso à internet foram responsáveis por fomentar os primeiros movimentos contra o autoritarismo (e demais pautas sociais e econômicas) através das mídias sociais (SALAM, 2015).

³⁰ Do inglês: “(...) the emergence of a global civil society whose concerns and interests transcend the traditional levels of analysis and addresses the global system and its contours” (CHOUCRI, 2014, p. 11).

³¹ Do inglês: “As hardware becomes better and cheaper, and as open-source software and database search and analysis services become more widely available, the power of Big Data is also increasingly at the disposal of small enterprises and individuals. Its ascendance in all aspects of social and political life has also sharpened important questions about global Internet governance” (ZWITTER, 2015, p. 2).

Assim, a nomenclatura dada à futura nova sociedade impactada e impulsionada pelos dados massivos – em direção a qual a atual sociedade caminha e que já testemunha algumas características – é “sociedade orientada a dados” (ou *data-driven society*, em inglês), podendo ser definida como um corpo social determinado pelos dados e pelo valor gerado por eles (THE ARRIVAL, 2019). São três as forças que impulsionam a transformação do atual modelo social em direção à sociedade orientada a dados: 1) a rapidez, a quantidade, a resolução e a frequência dos dados e das informações disponíveis, graças à digitalização. Os dados podem ser capturados e transformados em valor em uma escala antes impossível; 2) a conectividade, que permite a rápida integração dos dados a sistemas que podem servir de fonte para outros sistemas, em um modelo de compartilhamento aberto. Em teoria, segundo Hilbert (2012), esse movimento resultaria em um crescimento exponencial dos dados; e 3) a aplicação da inteligência juntamente ao recurso dos dados, indo além da inteligência humana voltada para a compreensão dos mesmos: refere-se, principalmente, ao desenvolvimento de algoritmos e programas de computador inteligentes que se alimentam dos dados disponíveis, remetendo à Inteligência Artificial (que está fortemente conectada ao *Big Data*) (HÖCHTL, PARYCEK, SCHÖLLHAMMER, 2016).

O conceito de sociedade orientada a dados é importante para compreender como o crescimento exponencial dos dados atua e impacta todos os níveis da sociedade – desde o nível mais individual ao mais global. Como exposto na primeira seção, os seres humanos geram um enorme volume de dados todos os dias, e estes dados são armazenados e gerenciados por diferentes *stakeholders*, como, por exemplo, empresas privadas, que podem utilizar tais dados para fomentar estratégias de marketing e prover serviços que combinam com as preferências e interesses pessoais dos indivíduos no geral (THE ARRIVAL, 2019). Em se tratando de relações que superam o perímetro individual e até mesmo local, o *Big Data* também impacta nas relações internacionais: é complementar ao desenvolvimento de relações densas além das fronteiras (HANSEN, PORTER, 2017). Existem algumas aplicações desta tecnologia no cenário internacional³², porém, com o fito de evitar uma exposição exaustiva de todas elas, a presente discussão irá se concentrar em duas, mais especificamente: criação/elaboração de políticas (ou *policy making*, em inglês) e prevenção de conflitos.

³² Um exemplo do que já existe atualmente são drones de países como Grã-Bretanha e Estados Unidos, que já geram uma grande quantidade de informações sobre os submarinos de outras nações. No caso dos drones norte-americanos, há relatos de indivíduos que são mortos com base em “evidências circunstanciais” – ou seja, sugestões, com base no *Big Data*, de correlações entre comportamentos individuais e certos padrões inerentes à organizações terroristas (STUENKEL, 2016).

Em se tratando de criação/elaboração de políticas, tanto algumas oportunidades quanto desafios podem ser percebidos, dentro de disciplinas correlatas, como suporte à tomada de decisão, *Business Intelligence (BI)*, *Business Analytics* e Análise do *Big Data (ABD)*. Para Höchtl, Parycek e Schöllhammer (2016), assim, a análise preditiva – um dos tipos de BDA também já discutidos anteriormente –, por meio dos dados heterogêneos coletados, poderá melhorar a qualidade do planejamento e execução de tomada de decisão política com base em evidências reais. O BDA poderá, desta maneira, auxiliar na identificação de áreas que necessitem de realocação de recursos e de uma melhora geral de performance, como, por exemplo, no oferecimento de serviços com base nos resultados das análises preditivas e na redução da “papelada” burocrática, recolhendo os dados da população uma só vez (HÖCHTL, PARYCEK, SCHÖLLHAMMER, 2016). Os sistemas de *Big Data*, por si só, são capazes de ampliar o poder de atores já poderosos que deles se aproveitam, principalmente pela sua capacidade de evolução constante, reforçando o poder e os arranjos institucionais que sustentam estes atores no cenário internacional. Este poder aumentado é demonstrado principalmente em casos como vigilância estatal em caso de suspeitos de terrorismo, além de outras situações como captação de oportunidades no mercado internacional e mapeamento de perfis e tendências populacionais (HANSEN, PORTER, 2017).

Os esforços por parte do governo japonês para a elaboração de regras que visam a promoção de um fluxo de *Big Data* nas indústrias do país (JAPAN, 2020), ou a iniciativa por parte das Nações Unidas chamada *Global Pulse* que possui como objetivo a pesquisa de reconhecimento sobre como o Big Data (e a IA) oferecem oportunidades para o entendimento de mudanças a serem desenvolvidas no campo do bem-estar da humanidade e podem ser aproveitados de maneira segura e responsável para o bem público (GLOBAL PULSE, 2021), são exemplos de como países e organizações internacionais já introduzem o *Big Data* em suas políticas, demonstrando que esta tecnologia ainda tem o potencial de se tornar uma “inovação disruptiva” no âmbito das relações internacionais, principalmente porque irá desafiar atores e *policymakers* mais antigos que ainda se encontram resistentes à mudanças que estão sendo gradativamente impostas pela ascensão da *data-driven society* (HANSEN, PORTER, 2017).

No âmbito dos desafios impostos pelo *Big Data* em relação à criação/elaboração de políticas, a questão ética sobre privacidade é compreendida como um dos principais entraves, uma vez que, para Höchtl, Parycek e Schöllhammer (2016), deve existir um equilíbrio entre benefícios sociais com o uso do Big Data e o potencial dano de privacidade e de outros valores, como a segurança estatal – equilíbrio que, no momento, ainda é fraco. Assim, atores

privados e técnicos possuem papéis importantes, seja com os termos de uso em websites ou serviços online no geral, criação de códigos específicos e limites organizacionais de firmas e projetos, e como tais limites podem ser reforçados (HANSEN, PORTER, 2017). Por fim, ainda importa citar que o público geral ainda não compreende de maneira profunda o que é o *Big Data* e porque devem se preocupar com o crescimento desta tecnologia, resultando na falta de demandas por parte da população para que seus respectivos governos atuem de maneira mais estrita e possam desenvolver, de fato, políticas que melhorem a qualidade da proteção à privacidade a nível individual e também estatal (ZWITTER, 2015).

Outra aplicação importante do *Big Data* no cenário internacional é o seu uso potencial para a prevenção de conflitos, através de vários potenciais atores como comunidades, organizações não-governamentais, governos, organizações internacionais e etc. Em primeiro lugar, o termo “prevenção de conflitos” se refere a uma variedade de atividades voltadas para antecipar a eclosão de um conflito, visando também limitar seu espalhamento e intensidade – ou, ainda, segundo Letouzé, Meier e Vinck (2013),

[...] qualquer meio estrutural ou intercessório para evitar que tensões e disputas intra-estaduais ou interestaduais se transformem em violência significativa e uso de forças armadas, para fortalecer as capacidades das partes potenciais em conflitos violentos para resolver tais disputas pacificamente e para reduzir progressivamente os problemas subjacentes que os produzem questões e disputas (LETOUZÉ, MEIER, VINCK, 2013, p. 5 APUD LUND, 2002).

A prevenção de conflitos, portanto, idealmente, acontece em momentos de paz, nos quais encontram-se brechas para futuros conflitos, com base na ascensão de hostilidades entre os atores envolvidos (LUND, 2003). No que se refere ao uso do *Big Data* neste aspecto, esta tecnologia poderá, por um lado, tornar-se uma sub-aplicação do chamado “*Big Data* para o desenvolvimento” e, por outro lado, poderá se tornar um campo com suas próprias características bem definidas. Em um nível mais amplo, para desenvolver de fato a prevenção contra conflitos, deve-se compreender os processos políticos e socioeconômicos presentes em um dado contexto analisado e como tais questões afetam o ambiente para a promoção da paz; o *Big Data*, desta maneira, seria uma ferramenta importante para auxiliar a “afunilar” as informações de uma comunidade como um ecossistema, através de uma “consciência em tempo real” dos acontecimentos daquele contexto em específico (LETOUZÉ, MEIER, VINCK, 2013). Entretanto, tal como foi discutido anteriormente no que se refere a criação/elaboração de políticas, esta potencial aplicação do *Big Data* também enfrenta o desafio da privacidade e da segurança, considerada a principal preocupação no que se refere ao desenvolvimento do *Big Data* para a contenção de conflitos, principalmente pelos riscos

securitários que os indivíduos que são objetos da análise e dos dados coletados podem enfrentar em alguns ambientes de maior perigo (LETOUZÉ, MEIER, VINCK, 2013).

Desta maneira, após trazer algumas considerações sobre a importância do *Big Data* no cenário internacional, também é essencial iniciar uma discussão sobre a IA e seus efeitos a nível global enquanto tecnologia em ascensão. Como já exposto anteriormente, o surgimento e o consequente desenvolvimento de IA permitiu sua aplicação em diversos campos da ciência e da tecnologia, como, por exemplo, no processamento de enormes conjuntos de dados em campos como astronomia e genética, na produção de modelos climáticos e até mesmo na área na saúde, sendo capaz de identificar sinais de doenças em exames de imagem (SAVAGE, 2020). Em se tratando de seu impacto e presença no cenário internacional, a IA já vem moldando as relações internacionais e o balanço de poder global, e ainda possui o potencial para muitas outras mudanças que podem ou não já ser conhecidas e esperadas pelos *stakeholders* globais – o que remete a uma fala de Donald Rumsfeld, Secretário de Defesa dos EUA de 1975 a 1977, que dizia:

Como sabemos, existem os *known knowns*; há coisas que nós sabemos que sabemos. Também sabemos que existem *unknown knowns*; ou seja, sabemos que existem algumas coisas que não sabemos. Mas também existem *unknown unknowns* – aquelas coisas que não sabemos que não sabemos [...] e é esta última categoria que tende a ser a mais difícil (BJOLA, 2020, p. 12 APUD RUMSFELD, 2002).

Esta fala de Rumsfeld pode ser trazida para o debate que envolve a IA atualmente, uma vez que ainda há uma substancial falta de conhecimento (e até mesmo uma confusão) sobre o que a IA pode fazer de fato e sobre como impactará de fato o futuro da humanidade (BJOLA, 2020). De maneira geral, o objetivo principal do desenvolvimento de uma tecnologia como a IA é possibilitar que uma máquina opere de maneira correlata a um cérebro humano, coletando e processando informações de forma independente e autônoma – resultando, portanto, em uma habilidade real de aprendizagem e de tomada de decisão, tal qual um ser humano³³. Logo, o impacto da revolução da IA é considerada por alguns estudiosos tão importante quanto o impacto da Revolução Industrial (mesmo que, diferentemente desta última, a pesquisa e desenvolvimento da IA tenha presenciado oscilações entre períodos de congelamento e euforia, como já exposto na seção anterior) e, nos dias atuais, tem sido um tópico muito debatido e possui o potencial de se tornar uma das maiores tecnologias capazes de influenciar, também, a forma como são moldadas as relações internacionais, principalmente no âmbito da diplomacia e da formulação de política externa (AMARESH, 2020).

³³ Inteligência Artificial é a capacidade de uma entidade não-natural de fazer escolhas por meio de um processo avaliativo (SAJDUK, 2019, p. 163).

Desta forma, é possível citar duas esferas (dentre várias) em que a IA, especialmente, poderá ser capaz de afetar e impactar no âmbito das relações internacionais. Uma delas é a diplomacia, principalmente dentro da área de negociação comercial, dentro da qual já existe uma aplicação chamada CTA (*Cognitive Trade Advisor*) – desenvolvida pela IBM em um processo de negociação entre Mercosul e Canadá, que utiliza de IA, análise de dados e recursos de armazenamento em nuvem –, com o fito de auxiliar negócios internacionais através da identificação das regras de origem dos produtos negociados em questão (principalmente em se tratando da existência de acordos de comércio em relação aos mesmos), além de ser igualmente capaz de traçar o perfil da outra parte interessada na negociação (BJOLA, 2019; SANTOS, 2018). Outra área que especialistas afirmam que poderá ser grandemente afetada pela IA é a Segurança Internacional. Algoritmos inteligentes poderão ser utilizados em diversos ramos dentro desta área, como dentro da logística ou do estudo e desenvolvimento de armas autônomas, guerras cibernéticas, e poderá incluir sistemas tanto ofensivos quanto defensivos – potencialmente criando a necessidade, no futuro, de uma nova doutrina de estratégia e segurança (FRANKE, 2021).

Além destes dois pontos específicos citados anteriormente (e trazendo a discussão para resultados já alcançados), os negócios internacionais em relação à IA também cresceram nos últimos anos. Por exemplo, de acordo com o “2021 Index AI Report”, Brasil, Índia, Canadá, Singapura se tornaram os países com maior volume de contratações no campo da IA entre 2016 e 2020 (mesmo com a pandemia do COVID-19); e, até 2019, o investimento global privado nesta tecnologia havia sido de mais de 70 bilhões de dólares, tendo países como EUA, China e União Europeia (EU) como detentores da maior parte dos investimentos (ZHANG *et al*, 2021; SAVAGE, 2020). Desta forma, dá-se início a uma corrida em direção à IA, posicionando estes três atores como os principais competidores rumo ao lugar de país líder em IA globalmente – lugar ocupado, no momento, pelos EUA, mas com potencial de ser alcançado pela China, como busca demonstrar este trabalho no próximo capítulo, especialmente.

Em se tratando da competição entre EUA, China e EU, os EUA lideram historicamente a corrida por diversos motivos: em primeiro lugar, o país possui o maior número de *startups* voltadas para IA, com grande financiamento de capital; em segundo, é líder tanto no desenvolvimento de IA através de semicondutores tradicionais quanto de chips de computador que empoderam estes programas; em terceiro, é o responsável por produzir artigos científicos de altíssima qualidade, mesmo que a quantidade seja relativamente menor do que é produzido na China e na EU; e, por fim, mesmo possuindo um menor número de

talentos (neste caso, cientistas qualificados) que a China e a EU, estes talentos são dotados de um alto nível, também chamados de *elite* (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019).

A competição se torna mais acirrada quando compara-se apenas os EUA e a China em suas capacidades em relação à IA: apesar da IA norte-americana estar à frente da chinesa de maneira geral, os EUA não estão à frente da China em todos os aspectos utilizados para a comparação – neste caso, as categorias comparadas são: talento, pesquisa, desenvolvimento, adoção, dados e *hardware*³⁴. Por exemplo, a China está à frente dos EUA em desenvolvimento, ambiente de operação e estratégia governamental em relação à IA, além de ser detentora de uma superabundância em dados (principal matéria-prima da IA, como já apresentado), ultrapassando os EUA, em volume absoluto, como o principal país produtor de informações (FRANKE, 2021; LEE, 2019). A UE, por sua vez, pode competir com ambos os países principalmente no quesito talentos, pois possui um maior número de pesquisadores na área e, por consequência, produz maior quantidade de pesquisa acadêmica; porém, a implementação comercial e os investimentos estão aquém do esperado, visto a quantidade de capital injetado em IA tanto na China quanto nos EUA, resultando na inabilidade da UE de usufruir tanto dos benefícios econômicos e sociais propostos pela IA quanto de possuir uma posição influente na governança de IA, dificultando o alcance de um dos objetivos da Comissão Europeia³⁵ (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019). Na tabela 1, pode-se observar um ranking desenvolvido por Castro, McLaughlin e Chivot (2019) no relatório intitulado “Who Is Winning the AI Race: China, the EU or the United States?”, em que os autores demonstram em quais pontos os três atores lideram (em métricas absolutas, o número 1 faz referência ao primeiro lugar do ranking e, o 3, ao último), corroborando com a afirmação de que os EUA lideram na maioria das categorias, seguidos da China de maneira bem próxima.

Tabela 1 – Ranking entre EUA, China e EU no desenvolvimento de IA

³⁴ Utilizou-se como base as comparações trazidas pelo relatório “Who Is Winning the AI Race: China, the EU or the United States?”, de Castro, McLaughlin e Chivot (2019).

³⁵ O plano lançado em abril de 2018 pela Comissão Europeia tem como objetivo o aumento dos investimentos públicos e privados em IA em até 20 bilhões de euros anualmente até a próxima década, e conta com uma abordagem pautada em três degraus principais: 1) estabelecer os principais requisitos para uma IA confiável; 2) lançar uma fase-piloto em grande escala para obter o feedback dos *stakeholders* e 3) trabalhar na construção de consenso internacional para IA centrada no ser humano (VANDYSTADT, WALDSTEIN, 2019)

Categoria	China	União Europeia	EUA
Talento	3	2	1
Pesquisa	3	2	1
Desenvolvimento	3	2	1
Adoção	1	2	3
Dados	1	3	2
Hardware	2	3	1

Fonte: Autora (adaptado de CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019, p. 3)

Outro ponto importante trazido por Castro et al (2019) diz respeito ao questionamento se a corrida em direção à liderança em IA é sempre um jogo de soma-zero ou não. Para os autores, apesar de áreas como economia internacional (com a possível perda de *market-share* caso haja falha no desenvolvimento da tecnologia) e segurança nacional (pois nações que injetarem pesquisa e desenvolvimento de IA nesta área estarão em vantagem frente à nações que não se desenvolverem da mesma forma), existem também outras esferas de aplicação de IA que não possuem perdedores e vencedores – e, consecutivamente, não se tornam um jogo de soma-zero (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019). Áreas como a pesquisa científica de IA nas universidades, como, por exemplo, a criação de um sistema de IA, por meio de um esforço conjunto entre pesquisadores chineses e americanos, capaz de diagnosticar doenças comuns em crianças, bem como a criação de uma ferramenta de IA do Google apta a diagnosticar um tipo de cegueira em populações que habitam a Índia rural são exemplos de como a pesquisa (aberta e disponível para todas as partes interessadas) e o desenvolvimento de IA em um país específico pode trazer ganhos não apenas para si, mas também para toda a comunidade científica e não-científica ao redor do globo (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019; LEE, 2018; ABRAMS, 2019).

Além dos EUA, China e UE, ainda é possível citar outros países que já apresentam significativos resultados no âmbito da IA. O Japão, por exemplo, é um país que também lançou uma estratégia de IA em 2017, com foco em promover o desenvolvimento da tecnologia e desenvolver também fases e prioridades em relação à IA dentro da produtividade, serviços de saúde e mobilidade (WALCH, 2019). Outro exemplo é a Coreia do Sul, que possui um governo com significativa inclinação para investimentos em tecnologia em geral, e anunciou, em 2018, um plano para investir o equivalente a 2 bilhões de dólares até 2022 em IA, para fortalecer sua pesquisa e desenvolvimento (PENG, 2018). Ainda pode-se citar, enfim, o Reino Unido, que também lançou seu próprio plano de investimento em IA, anunciando um investimento de 68 milhões de euros para pesquisa e desenvolvimento de IA

em robótica, com o objetivo de melhorar a segurança em ambientes extremos como as profundezas do Mar Norte, principalmente para auxiliar no processo de produção de energia nuclear (UK GOVERNMENT, 2017).

Em suma, em relação à revolução tecnológica na qual a sociedade está inserida neste momento, o seu principal envolvimento com as relações internacionais está ligado ao fato de que este progresso científico é primariamente utilizado tanto no setor de segurança nacional quanto no desenvolvimento da formulação de políticas, trazendo resultados multidimensionais e permitindo que atores individuais, para além dos atores tradicionais, também sejam dotados de atitudes que impactam o Sistema Internacional, característica antes praticamente impossível (SAJDUK, 2019). Neste âmbito, percebe-se como, mais especificamente, o *Big Data* e a Inteligência Artificial – enquanto tecnologias emergentes e inseridas no contexto de ascensão do ciberespaço – já impactam em um certo nível a maneira como as relações internacionais operam e, mais além, como também podem resultar em outras implicações dentro um futuro próximo e em novas disputas entre países.

A China, portanto, aparece como ator de grande importância dentro deste contexto: o país anuncia, em 2017, um plano governamental que visa desafiar o *status quo* vigente e alcançar uma liderança até então ocupada pelos EUA – a liderança em Inteligência Artificial, principalmente por meio da liderança em *Big Data* que já possui. Ademais, apesar da clara importância dos atores individuais após a ascensão do ciberespaço, o foco deste trabalho será de entender muito mais como o Estado chinês se comporta frente a ambas as tecnologias aqui discutidas – deixando em aberto a possibilidade de estudos futuros sobre o impacto dos indivíduos neste mesmo cenário. O próximo capítulo, desta forma, busca discorrer sobre como a China se posiciona no cenário tecnológico internacional e como, por fim, este e demais planos governamentais estão se desenvolvendo a fim de garantir a tão cobiçada posição de liderança mundial pelo país em ambas as tecnologias citadas anteriormente.

3. A CHINA EM BUSCA DA LIDERANÇA

O objetivo deste capítulo é trazer, em primeiro lugar, uma discussão sobre o desenvolvimento tecnológico chinês nas últimas décadas, descrevendo as estratégias que levaram o país a alcançar o avançado patamar no qual se encontra atualmente. Na segunda seção, busca-se demonstrar como se organizam os esforços na China, atualmente, para a manutenção de seu desenvolvimento tanto em *Big Data* quanto em IA. A terceira seção, por fim, trará as principais estratégias e planos traçados pelo Governo Chinês para alcançar o ambicioso objetivo de se tornar liderança mundial em Inteligência Artificial.

3.1. O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO CHINÊS

A geografia global como um todo tem presenciado grandes inovações no cenário tecnológico no decorrer das últimas décadas. De uma maneira geral, os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no plano global cresceram 5,2% em 2018, após uma forte recuperação da crise econômica de 2008-2009, demonstrando a determinação que muitos governos nacionais possuem de fomentar projetos tecnológicos voltados para inovação, inclusive nos países em desenvolvimento (DUTTA, LANVIN, WUNSCH-VINCENT, 2020). De acordo com o Índice Global de Inovação da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) publicado em 2020, os EUA e países da UE como Suíça e Suécia lideram no ranking de inovação mundial (DUTTA, LANVIN, WUNSCH-VINCENT, 2020). Entretanto, observa-se economias asiáticas avançando neste índice e, dentre as 20 primeiras economias neste ranking, está a China, país hoje que “se encontra na linha de frente desta transformação [tecnológica] global e está se estabelecendo como um dos maiores *hubs* de conhecimento e inovação do mundo”³⁶ (AMINGHINI, 2016, p. 15, tradução nossa). A partir desta afirmação, torna-se substancial discutir como tem ocorrido o desenvolvimento tecnológico na China nas últimas décadas, de maneira a compreender, principalmente, o que levou o país a se tornar foco de inovação e a buscar a liderança mundial em uma tecnologia de ponta como Inteligência Artificial – além de já possuir grande vantagem em *Big Data* a nível global.

Desde a fundação da República Popular em 1949, pode-se argumentar que as políticas voltadas para a ciência e tecnologia no país se desenvolveram a partir de quatro fases principais: a primeira, entre 1949 e 1959, com a criação de indústrias junto à URSS; a

³⁶ Do inglês: “(...) at the forefront of a global transformation of the geography of world innovation and aims at establishing itself as a major hub for both the generation of knowledge and the production of innovation” (AMINGHINI, 2016, p. 15).

segunda, em 1976, que, por sua vez, presenciou uma certa estagnação econômica, afetando o desenvolvimento tecnológico; a terceira fase, após uma recuperação a partir de 1978, que enfatizou a construção de um modelo de pesquisa independente e orientada para o mercado e para a produção, principalmente após as reformas promovidas por Deng Xiaoping e continuadas por Jiang Zemin até 2001; e, por último, uma quarta fase, que começa em 2002 e se estende até os dias atuais, na qual a China tem investido cada vez mais em industrialização de alta tecnologia, além de apoiar fortemente a nascente indústria de tecnologia verde (CAMPBELL, 2013). No período pós Revolução Cultural de 1966 até o final dos anos 1970 (ou seja, até a implementação das reformas de Deng Xiaoping em 1978), a capacitação tecnológica e o complexo militar chinês eram relativamente baixos – o que levou a um maior investimento em P&D no setor militar e, além disso, também houve um esforço por parte do Governo de aumentar a capacitação do país em relação a um programa espacial, trazendo, a partir das reformas de Deng Xiaoping, uma mudança estrutural no sistema produtivo chinês e de maiores investimentos no setor científico-tecnológico, principalmente através da liderança do exército e do lançamento do programa espacial, respectivamente (CASSIOLATO, 2013). Assim, deu-se início a políticas explícitas voltadas para Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), demonstrando a nova organização chinesa para a promoção da inovação que culminou no desenvolvimento e na forte presença do país neste setor nos dias atuais (CASSIOLATO, 2013).

Durante o governo de Deng Xiaoping, por meio de uma combinação de políticas governamentais baseadas em fortes investimentos em empresas, infraestrutura, pesquisa e educação, deu-se início a um desenvolvimento econômico acelerado na China, possibilitando um crescimento e uma transformação antes nunca ocorridos em um país em um período tão curto de tempo (LEWIS, 2019; ALVES, 2018). Desta maneira, é de suma importância frisar o papel do Estado e do Partido Comunista Chinês (PCC), visto que

[...] Tudo que ocorre na China é, em grande medida, resultado da atuação do Estado. O poder político permanece fortemente concentrado, e a capacidade administrativa do aparelho estatal cresce e se adapta tão velozmente quanto as transformações econômicas ocorrem (CASSIOLATO, 2013, p. 66).

Na metade dos anos 2000, por sua vez, após o governo central chinês declarar repetidamente suas intenções de desenvolver uma economia mais avançada e direcionada à tecnologia, os *policymakers* chineses desenvolveram um conceito de Indústrias Emergentes Estratégicas (ou *Strategic Emerging Industries*, SMEs, em inglês), as quais seriam responsáveis por engendrar o contínuo crescimento da China como economia

internacionalmente competitiva (USCBC, 2013). O documento publicado pelo Conselho de Estado em 2010 não apenas discorre sobre as indústrias específicas que se tornaram alvo do governo, como também estabelece algumas metas em relação a tais indústrias e o PIB chinês, demonstrando a importância conferida a este novo conceito desenvolvido a ao montante nele investido (CHINA, 2010). Na figura 4, pode-se observar as sete indústrias inovativas, dentre as quais encontra-se a Tecnologia de Informação da Próxima Geração, indústria que abarca ambas as tecnologias discutidas nesta monografia: o *Big Data* e a IA.

Figura 4 – As sete Indústrias Emergentes Estratégicas da China

As Sete Indústrias Emergentes na China
1. Eficiência energética e Tecnologias Ambientais
2. Tecnologia de Informação (TI) da Próxima Geração
3. Biotecnologia
4. Fabricação de equipamentos de última geração
5. Nova Energia
6. Novos Materiais
7. Veículos de Nova Energia

Fonte: Autora (adaptado de USCBC, 2013)

A partir deste período, uma estratégia de longo prazo começou a ser delimitada pelo Estado, com a definição de diretrizes e priorização de segmentos estratégicos, começando a estabelecer metas para que a China se viesse a se tornar o maior gigante tecnológico global até a segunda metade do século XXI (ARBIX *et al*, 2018). Destarte, de forma geral, a atual política chinesa para C,T&I possui algumas metas quantitativas, como: o investimento de 2,5% do PIB em P&D, aumentar em 60% a contribuição dada pelo desenvolvimento tecnológico no país e se tornar um dos cinco principais países em termos de número de novas patentes e publicações/citações em artigos científicos internacionais (AGARWALA, CHAUDHARY, 2019). Como exposto anteriormente, analisar a atuação do Estado para forjar a implementação de projetos voltados para C, T&I na China é imprescindível para compreender o crescimento e o desenvolvimento do país e, portanto, torna-se necessário expor como se organiza sua estrutura institucional e quais são os principais órgãos responsáveis pelo setor de inovação tecnológica chinesa.

Em primeiro lugar, a China é um Estado de apenas um partido, o PCC, tendo como seu Comitê Central o topo da estrutura política do país e exerce influência na elaboração de políticas em Ciência e Tecnologia por meio do Pequeno Grupo Líder Nacional em Ciência Natural, Tecnologia (HE, 2017). Este pequeno grupo formado pelas elites do partido inclui

todos os chefes de unidades em nível de Ministério envolvidos em Ciência e Tecnologia dentro do Conselho de Estado. O Conselho de Estado, por sua vez, é gerenciado pelo Primeiro Ministro chinês e nele são incluídos os chefes de cada um dos departamentos executivos em nível de gabinete. Posiciona-se como o epicentro da administração pública do país e, após reuniões semestrais que envolvem os líderes de cada departamento, relatórios sobre diversas pautas a partir das quais desenvolve-se políticas chinesas – inclusive no setor de Inovação e P&D – são publicados e submetidos ao Congresso Nacional Popular (CNP), responsável por emitir e decretar leis relacionadas à inovação por meio, principalmente, da sua Comissão Permanente de Ciência, Tecnologia, Educação e Saúde (CASSIOLATO, 2013).

Em se tratando de ministérios específicos, cabe citar, com maior teor de relevância, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação (MITI), ambos abaixo do Conselho de Estado – o primeiro por coordenar as políticas voltadas para inovação doméstica e desenvolvimento tecnológico no geral e, o segundo, mais especificamente, por ter um papel significante na indústria de TI chinesa e, portanto, mais especificamente, nos campos do *Big Data* e da IA (USCBC, 2013). A título de exemplificação, em 2016, o MCT formulou o Plano Nacional Quinquenal para Inovação em Ciência e Tecnologia, que se apresenta como um plano-chave no que se refere à C,T&I do país e um plano de ação para alavancar a posição da China nos rankings de países mais desenvolvidos tecnologicamente, principalmente através dos seguintes objetivos:

“[...] aumentar drasticamente a força científica e tecnológica do país e a capacidade de inovação; alcançar resultados notáveis no desenvolvimento orientado para a inovação; melhorar a capacidade de inovação abrangente do país para que se classifique entre os 15 principais países do mundo; trazer a China para as fileiras de países orientados para a inovação; e fornecer um forte apoio para atingir o objetivo de formar uma sociedade próspera de uma forma abrangente³⁷” (CHINA, 2020, p. 7, tradução nossa).

O MITI, por sua vez, que está inserido no Conselho de Estado, é uma das principais entidades envolvidas na formulação de políticas para fomentar o desenvolvimento de tecnologias de informação – como o *Big Data* e a IA. Por exemplo, este ministério publicou, em 2016, seu próprio plano para o desenvolvimento do *Big Data* chamado “Plano do Ministério da Indústria e da Tecnologia de Informação para o Desenvolvimento da Indústria de *Big Data* (2016-2020)”, centralizando-se nos conjuntos de dados chineses (uma vez que

³⁷ Do inglês: “(...) sharply increase the country’s scientific and technological strength and innovation capacity, achieve outstanding results in innovation-driven development, improve the country’s comprehensive innovation capacity so it ranks among the top 15 countries in the world, bring China into the ranks of innovation-oriented countries, and provide strong support to achieve the goal of forming a well-off society in an all-round way” (CHINA, 2020, p. 7).

poderia ser criado um *data center* de ordem nacional para o melhor gerenciamento da sociedade) e planejando uma receita gerada pelos produtos e serviços do *Big Data* que chegaria a 160 bilhões de dólares até 2020 (GROSSMAN *et al*, 2020). Portanto, percebe-se, a importância de ambos os Ministérios (e, portanto, do Conselho de Estado) na coordenação e organização de políticas chinesas em relação ao desenvolvimento tecnológico, bem como seu suporte à contínua melhoria das capacidades científicas e de inovação tecnológica da China.

O Estado, portanto, demonstra-se pró-ativo em diversas frentes, principalmente incentivando grandes corporações e qualificando a mão-de-obra, sendo responsável por priorizar a CT&I desde o início das reformas em 1978, garantindo estabilidade dos investimentos no médio e longo prazo (ARBIX *et al*, 2018). A forma de operação do governo dá-se por meio de planos quinquenais³⁸ (responsáveis por definir metas e estratégias, além de trazer um panorama dos investimentos planejados) e através do Programa de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da C&T (2006-2020) com a abrangência de 15 anos, cobrindo três planos quinquenais, no qual foi estipulado que a China viesse a se tornar uma “sociedade orientada à inovação” até 2020 e líder mundial em ciência e tecnologia até 2050 (CAO, SUTTMEIER, SIMON, 2006). Em 2015, desta forma, na esteira do Programa de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da CT&I, é elaborada uma proposta de expandir os investimentos do país em manufatura avançada através do plano de 10 anos intitulado *Made in China 2025*, que tem como objetivo atualizar a base da manufatura a partir do desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia, como veículos de nova energia, tecnologia da informação da nova geração e Inteligência Artificial (MCBRIDE, CHATZKY, 2019). Este plano, juntamente ao Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial (PDIA) de 2017, traçam a estratégia de IA no país, que será melhor discutida nas páginas subsequentes.

Destarte, após esta discussão sobre algumas características que permearam o desenvolvimento tecnológico na China desde 1949, a discussão trazida na próxima seção será de como os planos citados acima e os demais planos decretados pelo governo Chinês afetam de fato na autoridade e posição do país frente ao *Big Data* e em sua ambição de alcançar a liderança mundial em IA, demonstrando como se encontra, atualmente, o desenvolvimento e os impactos do *Big Data* e da IA no país.

3.2. *BIG DATA* E IA: O ESTADO DA ARTE DA CHINA

³⁸ Aprovado em março de 2021, o país lançou 14º Plano Quinquenal Para o Desenvolvimento Econômico e Social da República Popular da China (2021-2025), que destaca a importância do desenvolvimento verde e de alta qualidade, além de enfatizar a inovação, o crescimento econômico e a sustentabilidade para a melhoria da qualidade de vida como núcleos do desenvolvimento moderno (ASIAN DEVELOPMENT BANK, 2021).

Em outubro de 2017, durante o 19º Congresso Nacional do Partido Comunista Chinês, o presidente Xi Jinping anunciou a ambição do governo de continuar transformando a China em uma economia cada vez mais modernizada, com mecanismos de mercado mais efetivos e que, dentre outras propostas, promova uma “maior integração entre Internet, *Big Data* e Inteligência Artificial”³⁹ (FULL, 2017, p. 26, tradução nossa). Como é possível perceber, tanto o *Big Data* quanto a IA são tecnologias que estão, de maneira específica, imbricadas nos planos chineses para alavancar a inovação tecnológica e modernização do país. Os esforços do governo, neste caso, são guiados por planos centrados em ambas as tecnologias que, de forma individual, demonstram a estratégia e os objetivos em relação a cada uma no que se refere à aspiração do país de se tornar líder mundial tanto em Inteligência Artificial quanto em *Big Data*. Tais planos serão melhor discutidos a partir de agora, com o fito de analisar o que o país já tem alcançado até os dias atuais e, posteriormente, demonstrar quais são as projeções governamentais para o futuro em relação a ambas tecnologias.

No que diz respeito ao *Big Data*, Pequim enxerga esta tecnologia como um recurso estratégico nacional fundamental⁴⁰, principalmente para melhorar a governança, aumentar a cadeia de valor do país e transformar a China em uma “fonte de dados de alta qualidade” (CHINA, 2015). No entanto, não há uma métrica exata que seja capaz de medir com precisão a quantidade e o valor dos dados existentes, por exemplo, para IA, em um determinado espaço. Como já discorrido anteriormente, o ser humano produz, todos os dias, uma grande quantidade de dados e, portanto, uma das métricas utilizadas em estudos sobre esta temática no geral é o engajamento da população em atividades *online* e o quanto se produz em termos de dados a partir de tais atividades (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019). Desta forma, de acordo com o relatório “Who Is Winning the AI Race: China, the EU or the United States?”, publicado pela *think tank* Center For Data Innovation em 2019, a China possui mais acesso à dados se comparada aos EUA e a UE, sendo assim líder tanto em dados coletados quanto em dados disponíveis para grandes empresas de tecnologia – inclusive, as empresas chinesas possuem muito mais acesso a dados do que empresas ocidentais e, considerando que empresas de tecnologia no geral são os atores que mais aproveitam uma grande quantidade de dados disponíveis, tal liderança pode significar uma grande vantagem (principalmente em IA) para o país no futuro (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019).

³⁹ Do inglês: “(...) promote further integration of the internet, big data, and artificial intelligence with the real economy (...)” (FULL, 2017, p. 26).

⁴⁰ Em 2020, o Comitê Central e o Conselho de Estado do Partido Comunista Chinês adicionaram “dados” como novo fator de produção (juntamente à terra, trabalho e capital), afirmando ainda que os dados podem amplificar os outros fatores de produção como trabalho e capital, além de produzir ganhos econômicos ainda mais significantes (GORMAN, 2021).

Em relação à afirmação anterior sobre uma maior captação de dados por parte das empresas chinesas em comparação à captação das empresas ocidentais, este fato deve-se, principalmente, a dois fatores: em primeiro lugar, na China, há um “monopólio” dos serviços digitais por parte dos super-aplicativos (desenvolvidos por poucas firmas), enquanto, no Ocidente, tais serviços são divididos entre várias empresas (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019). O maior exemplo disso é o WeChat, serviço multiplataforma de mensagens instantâneas lançado em 2011 e desenvolvido pela Tencent na China. Segundo Lee (2019), dentro deste super-aplicativo, o usuário tem a possibilidade de chamar um táxi, pedir comida, comprar passagens de avião, pagar contas ou reservar um hotel – tudo em apenas um espaço. Nos EUA, por exemplo, tais serviços são divididos entre várias empresas, como Uber, Facebook, Google, Amazon ou Venmo (CHORZEMPA, 2018). O segundo fator importante para explicar a grande captação de dados por parte da China é que as empresas de tecnologia do país incorporaram atividades antes executadas tradicionalmente *off-line* – como, por exemplo, a compra por parte da Didi (empresa equivalente à Uber) de postos de gasolina e lojas de reparo de automóveis (LEE, 2018). Assim, as empresas de tecnologia chinesas são dotadas de grande capacidade para coleta de dados com grande variedade e profundidade, em comparação com as empresas norte-americanas, por exemplo. Ainda, segundo Lee (2019),

[...] a vantagem dos dados da China se estende da quantidade à qualidade. O grande número de usuários de internet do país – maior que os Estados Unidos e a Europa juntos – cria a quantidade de dados, mas é o que esses usuários fazem on-line que garante a qualidade. A natureza do universo alternativo de aplicativos da China significa que os dados coletados também serão muito mais úteis na construção de empresas orientadas para IA (LEE, 2019, p. 74).

Assim, como exposto anteriormente, uma vez que as empresas chinesas de tecnologia incorporaram atividades antes totalmente *off-line* em seus serviços digitais, isso significa uma coleta de dados do mundo real: “o quê, quando e onde das compras físicas, refeições, reformas e transporte” (LEE, 2019, p. 74). Tal característica é de grande importância para o aprendizado profundo da IA, por exemplo, pois o aprendizado profundo “só pode otimizar o que consegue ‘ver’ por meio de dados” (LEE, 2019, p. 74). Estes dados, por sua vez, são proporcionados de maneira mais direcionada e específica através dos super-aplicativos e algoritmos chineses, trazendo um grande aproveitamento, parte da China, dos detalhes e peculiaridades do mundo real e resultando em uma maior vantagem sobre o desenvolvimento de IA frente aos seus concorrentes do Vale do Silício, por exemplo, pois estas empresas ocidentais acumulam dados em sua maioria concentrados na vida *on-line* de seus usuários do que na vida *off-line* – deixando de acessar o conteúdo realmente relevante

para o desenvolvimento de algoritmos de IA que impactem de fato o cotidiano da sociedade (LEE, 2018; 2019).

No entanto, mesmo com a vantagem trazida pela coleta de dados reais através dos super-aplicativos chineses, de acordo com Castro, McLaughlin e Chivot (2019), a China ainda não está perto de seu potencial em *Big Data*, além de não estar aproveitando completamente os dados que está gerando. Segundo Lee (2018), tal fato ocorre pela lentidão de adotar um armazenamento empresarial dos dados, o que cria certa dificuldade em extrair mais *insights* e valor do grande volume de dados coletados. Um segundo fator importante é a questão da não-abertura do ecossistema da internet chinesa, reduzindo a diversidade de dados coletados, além de limitar a quantidade de dados que o país compartilha e recebe de outras nações, colocando a China em uma posição de desvantagem frente à colaboração global (BARTON *et al*, 2017).

Outro elemento importante que demonstra uma certa fragilidade chinesa no que se refere a sua autoridade sobre o *Big Data* está ligado à maneira como o país estabeleceu, em 2018, um novo padrão nacional⁴¹ sobre a proteção das informações pessoais – ou seja, dos dados pessoais coletados. A chamada “Especificação de Segurança de Informações Pessoais” (ou apenas “padrão”, ou *standard*, em inglês) cobre questões sobre coleta, armazenamento, uso, compartilhamento, transferência e divulgação de informações pessoais na China e teve como modelo primário a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) da UE, salvo algumas importantes diferenças (SACKS, 2018a).

Em resumo, este padrão pressupõe que as firmas chinesas devem coletar apenas uma quantidade mínima de dados, devem ser transparentes em relação ao motivo por trás da coleta destes dados (não podem ser utilizados para outros propósitos além destes pré-estabelecidos) e só podem reter estes dados pelo menor período de tempo necessário (GENTLE, 2018). Porém, por não se tratar de uma lei de fato, não é juridicamente vinculativo e seus formuladores o desenvolveram para se tornar mais permissivo (por exemplo, a noção de “consenso” é muito menos restritiva e explícita do que na lei europeia) e mais “amigável” para o negócio das empresas, diferentemente da LGPD (SACKS, 2018a). No entanto, como tais padrões são utilizados para um futuro desenvolvimento e implementação de leis juridicamente vinculativas, a promulgação deste padrão demonstra que os legisladores

⁴¹ Na China, os Padrões Nacionais funcionam como ferramentas para a implementação de leis e outras medidas de alto nível. Mesmo não sendo vinculativas legalmente, o governo geralmente se refere a estes padrões para conduzir aprovações e revisões. Além disso, também funcionam como um dispositivo que auxilia no melhor entendimento da regra em si (ao invés de trazer apenas especificações jurídicas e técnicas), e cria-se assim um forte incentivo governamental para a sua aplicação por parte das empresas chinesas estrangeiras e domésticas (SACKS, 2018b).

chineses já estão no processo de rascunhar uma legislação sobre privacidade dos dados – um exemplo disso é o anúncio de uma revisão, por parte do governo, de 1000 aplicativos de celular, ameaçando revogar as licenças dos mesmos caso haja uso inadequado dos dados pessoais de seus usuários (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019; SACKS, LASKAI, 2019).

Referente às implicações sociais e políticas do *Big Data* na China, além do Plano de Desenvolvimento do *Big Data* (PDBD) de 2015 (que será melhor discutido posteriormente), em dezembro de 2017, o presidente Xi Jinping reforçou mais uma vez o apelo à construção de uma China digital, de maneira a impulsionar a estratégia nacional de *Big Data* para o desenvolvimento econômico e social – resultando no lançamento de planos de desenvolvimento provinciais para a indústria do *Big Data* e na escolha de Guizhou, uma das províncias mais pobres da China, como a primeira zona piloto nacional de *Big Data* no país e alcançou um das maiores taxas de crescimento no PIB anual e ainda se tornou uma das regiões com o maior número de mega *datacenters*⁴² do mundo (CHEN, 2019; GUIZHOU, 2021).

Além disso, também é importante citar o impacto do *Big Data* na vigilância nacional chinesa. Como já exposto, o Estado tem um papel de grande importância na pesquisa sobre *Big Data*, devido à realidade sociopolítica do país e sua forte presença no tecido social chinês (JIANG, FU, 2018). As discussões envolvendo esta tecnologia aparentam ser, por sua vez, ainda mais relevantes na China, principalmente após a implementação de uma estrutura de governança da Internet cada vez mais centralizada, com o fito de regular o ambiente digital de informação, administrar a opinião pública e atualizar a propaganda no país (CREEMERS, 2017). Dentro deste contexto, um exemplo de utilização do *Big Data* para administração e controle social é o chamado Sistema de Crédito Social, anunciado em 2014 pelo Conselho de Estado (CHINA, 2016c). Este pode ser definido como um esforço do governo de construir rankings reputacionais para cada indivíduo da população chinesa, a partir da combinação entre a checagem do histórico de crédito e de outras bases de dados que contenham dezenas (ou até centenas) de atividades e escolhas dos cidadãos dos países, alavancando ainda mais as técnicas de Análise do *Big Data* já empregadas por várias empresas e municípios chineses, como forma de controle e “proteção” da população (PLANNING, 2014; GROSSMAN *et al*, 2020). O ano de 2020 marcou o fim da fase do estabelecimento da estrutura geral e dos

⁴² Também chamado de centro de processamento de dados, trata-se de uma instalação física onde concentram-se os computadores de uma empresa e que atua como um sistema de armazenamento de dados, fornecendo suporte às operações e contendo os conjuntos de dados relevantes para o negócio (DATA, 2021).

principais mecanismos deste sistema que, portanto, encontra-se atualmente em processo de encaminhamento para a próxima fase, alinhada ao 14º Plano Quinquenal Para o Desenvolvimento Econômico e Social da RPC (2021-2025) (CHINA'S, 2021).

Por fim, embora a China já possua forte liderança frente ao *Big Data* e já seja possível observar um certo impacto desta tecnologia na condução e planejamento de políticas públicas no país, ainda há a necessidade de construir uma mesma liderança em relação à Análise do *Big Data*, principalmente para o alcance do objetivo de se tornar país líder mundial em IA até 2030 (GROSSMAN *et al*, 2020). Como já trazido anteriormente, o principal combustível que alimenta uma IA são os grandes conjuntos de dados captados e o ABD, por sua vez, é o uso de computadores e *softwares* para trazer sentido e valor a estes dados coletados (RIahi, RIAHI, 2018). Porém, mesmo antes da IA ser considerada uma tecnologia de grande importância na China, já havia discussões, principalmente entre 2014 e 2015, sobre a construção de uma estratégia em *Big Data* e, em 2017, com o lançamento do plano nacional sobre IA, tal estratégia se tornou ainda mais urgente e o BDA tomou seu lugar como parte crucial no treinamento da futura força-tarefa de IA no país (WEBSTER, 2017). Reiterou-se, portanto, a necessidade de desenvolver uma infraestrutura básica de IA no país (e que, portanto, incluía melhorias na própria infraestrutura do *Big Data*), demonstrando que “Pequim vê o Big Data como um tijolo essencial para alcançar seus objetivos em IA até 2030”⁴³ (GROSSMAN *et al*, 2020, p. 8, tradução nossa).

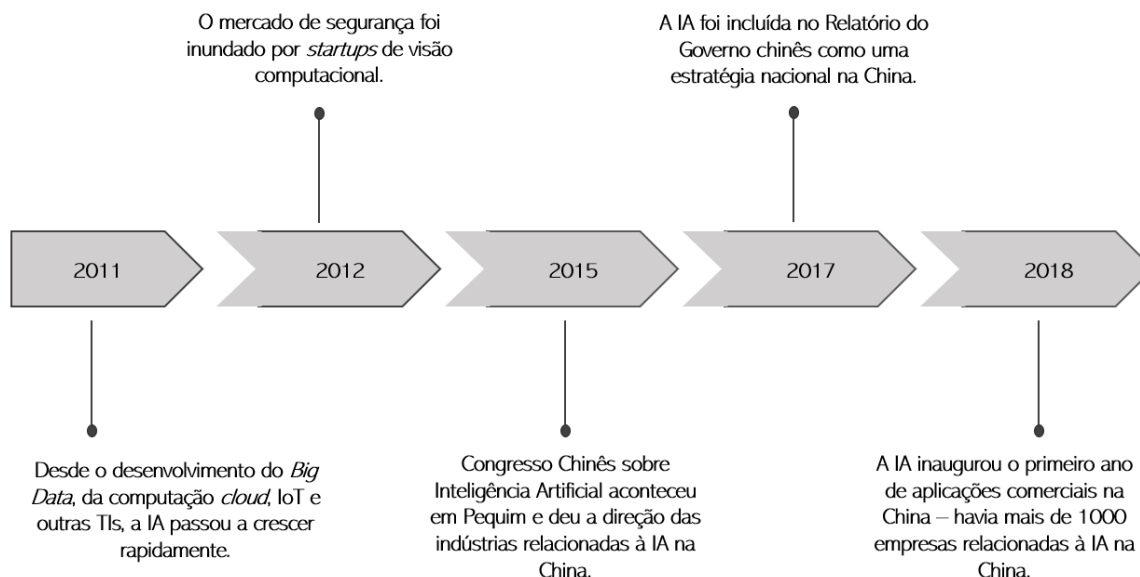
Em se tratando de Inteligência Artificial, por sua vez, o “momento Sputnik” de seu desenvolvimento na China deu-se, segundo Lee (2019), em março de 2016, após Lee Sedol – jogador profissional de Go⁴⁴, que naquele momento possuía o segundo lugar no ranking de campeonatos internacionais deste jogo – ser derrotado pela IA da Google DeepMind chamada AlphaGo por quatro jogos a um, evento considerado de grande impacto na China, com pelo menos 280 milhões de espectadores assistindo ao vivo (BOROWIEC, 2016; ROBERTS *et al*, 2020). Assim, segundo Roberts *et al* (2020), pode-se afirmar que esta vitória do AlphaGo sobre um jogador humano experiente contribuiu para um maior foco em IA no país, como demonstrado no plano publicado no ano seguinte chamado Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial (PDIA) (2017) – mesmo que, anteriormente à publicação deste plano,

⁴³ Do inglês: “Beijing sees big data as an essential building block to achieving its AI objectives by 2030” (GROSSMAN *et al*, 2020, p. 8).

⁴⁴ Go é um jogo antigo e abstrato de tabuleiro para dois jogadores, que se utiliza de elementos simples e estratégias específicas, com o objetivo de cercar mais territórios que o oponente durante a partida. Foi criado na China há 2.500 anos e acredita-se que seja o jogo mais antigo que continua sendo amplamente jogado nos dias atuais (A BRIEF, c2021).

as discussões sobre IA já estivessem em curso na China, como demonstrado na linha do tempo abaixo (figura 5).

Figura 5 – Linha do tempo da IA na China



Fonte: Autora (adaptado de DAXUE, 2020)

Desde 2006, desta forma, já era possível observar a presença da IA nos planos publicados pelo governo chinês. Neste mesmo ano, como já trazido na secção anterior, o Conselho de Estado publicou o Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (2006-2020), estabelecendo as bases da P&D da IA no país, determinando sensores e robôs inteligentes e tecnologias de realidade virtual como as “tecnologias de fronteira” que deveriam ter seu desenvolvimento priorizado até 2020 (HE, 2017). Em 2011, por sua vez, a liderança chinesa começou a direcionar o seu foco para as Tecnologias de Informação (TIs) de uma forma mais acentuada, passando a enxergá-las como condutor de uma Quarta Revolução Industrial capaz de fazer com que o país alcançasse uma liderança global em um ambiente doméstico adequado para tanto, apesar de ainda ficar atrás no que se refere a certos “elementos necessários, que vão desde sistemas operacionais e *chipsets* centrais, a software de segurança, poder de mercado para suas empresas e influência discursiva a nível de governança global” (CREEMERS, 2019, p. 130, tradução nossa). Além disso, segundo Creemers (2019), a partir de 2014, instituições como a Comissão Central para

Cibersegurança e Informatização⁴⁵ e a Administração de Ciberespaço da China⁴⁶ foram criadas, resultando na publicação de alguns planos que reiteraram a importância do desenvolvimento tecnológico (e principalmente de IA) no país, como, por exemplo, os planos já citados anteriormente, o PDBD (2015) e o PDIA (2017) – que demonstram, segundo Li, Tong e Xiao (2021), que a IA é uma área fortemente apoiada pelo governo e que vale todo o investimento nela centralizado. Além disso, como já exposto anteriormente, também foi lançado o plano *Made in China 2025* em 2015 que, juntamente com o plano de 2017, forma o núcleo da estratégia de IA no país (ALLEN, 2019).

De acordo com estes dois últimos planos, a importância do desenvolvimento de IA no país possui dois pilares principais: em primeiro lugar, percebe-se a relevância desta tecnologia para o futuro militar global e para o poder de competição econômica e, em segundo, uma liderança global em IA deverá ser capaz de reduzir a dependência chinesa em relação à importação de equipamentos avançados, fazendo com que o país ocupe uma posição de destaque em tecnologias críticas, como a própria IA (ALLEN, 2019). Em se tratando especificamente do PDIA (2017), o governo destaca neste plano três áreas nas quais a IA pode trazer um impacto substancial na China (e que estão estritamente interrelacionadas): competição internacional, desenvolvimento econômico e governança social (ROBERTS *et al*, 2020).

Assim, em se tratando das forças chinesas em relação a esta tecnologia no cenário atual, de acordo com o Relatório de Desenvolvimento de IA na China de 2018, já é possível afirmar que o país lidera nos quesitos publicações e patentes: a participação chinesa na publicação de artigos e pesquisa em IA saltou de 4.26% em 1997 para 26.68% em 2017 e o país registra mais patentes em IA do que qualquer outro lugar do globo (CISTP, 2018). Além disso, o país ainda possuía, em 2019, de acordo com um mapa anual da indústria mundial de IA publicado no mesmo ano, 1189 empresas no setor de IA – ficando atrás apenas dos EUA, que liderava com 2169 firmas especializadas neste campo (LI, TONG, XIAO, 2021). Assim, o governo chinês acredita ter diminuído grandemente a lacuna em relação aos EUA no que se refere à P & D e produtos de IA – principalmente levando em consideração a liderança

⁴⁵ Esta comissão é um órgão do Partido Comunista Chinês, presidida pelo próprio Xi Jinping, responsável por coordenar a agenda de tecnologia no país e definir as diretrizes gerais das políticas deste mesmo setor (CREEMERS, 2019).

⁴⁶ Estabelecido em 2014, este órgão, também presidido por Xi Jinping, é responsável pela segurança da internet no país. Seu escopo abrange tarefas como lançamento de campanhas especiais destinadas à detecção de Crime na Internet, promoção da lei de segurança da Internet e criação de padrões para a mesma, promover a construção de um sistema de segurança nacional para a Internet, entre outros (MIAO, LEI, 2016).

chinesa em investimentos de capital de risco⁴⁷, patentes e publicações, como citado anteriormente (ALLEN, 2019).

O conceito de ciclos de *catching-up* pode auxiliar na compreensão de como a China foi e continua sendo capaz de alcançar e até mesmo ultrapassar, em apenas 20 anos, países que já vinham, há um certo tempo, construindo pesquisas avançadas em IA. Este conceito sugere que, dentro de certas circunstâncias, mudanças de cunho tecnológico, político e de mercado podem ser responsáveis por colocar países que antes se encontravam na retaguarda da corrida tecnológica em uma posição mais ou menos semelhante à de países precursores, funcionando como uma janela de oportunidade que rapidamente diminui a lacuna entre dois países com posições diferentes, atenuando a então vantagem antes pertencente aos países que se encontravam na vanguarda (LI, TONG, XIAO, 2021). Assim, três fatores são importantes dentro deste conceito para compreender a ascensão da China no setor da IA:

Em primeiro lugar, a pesquisa em IA não oferece uma vantagem tão duradoura para os países de vanguarda, visto que esta se trata de uma ciência aberta. Portanto, os seus algoritmos mais essenciais estão sob domínio público, sendo esta uma condição importante para que países mais atrasados neste campo alcancem os países de vanguarda, diminuindo a lacuna entre ambos (LI, TONG, XIAO, 2021). Além disso, a IA difere de outras tecnologias, uma vez que, dentro da pesquisa, as patentes⁴⁸ não possuem um papel tão crítico nesta tecnologia quanto o *Big Data*, hardware adequado e talentos – e a China já se encontra em uma posição de liderança em *Big Data*, além de possuir um considerável número de pesquisadores na área, principalmente após um longo esforço do país na promoção do desenvolvimento das TIs (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019). Segundo, o mercado chinês é propício à adoção da IA, principalmente por proporcionar um grande volume de dados que alimentam as IAs chinesas, além de oferecer fortes incentivos econômicos tanto para o desenvolvimento de tecnologia quanto para o enfrentamento de desafios no setor, e também apresentar grande variedade e rapidez, criando uma ampla oportunidade para empresas e *startups* explorarem novas aplicações em IA (LI, TONG, XIAO, 2021). Como sugere Li, Capone e Malerba (2019), tais dinâmicas de mercado podem também auxiliar países mais atrasados tecnologicamente a emergirem frente a países mais avançados.

Por fim, a China possui forte promoção de políticas voltadas para IA (como os planos publicados em 2015 e 2017 sobre *Big Data* e desenvolvimento de IA de fato,

⁴⁷ Em 2018, o investimento chinês na indústria de IA alcançou 131,1 milhões de RMB, levando o país à posição de primeiro lugar no ranking mundial de investimentos no setor (DAXUE, 2020).

⁴⁸ Neste caso, as patentes importam menos, e as melhorias na área vêm do “ciclo de usuários que geram dados e de empresas que refinam seus produtos com base no que aprendem com esses dados” (LI, TONG, XIAO, 2021).

respectivamente), que sinalizam claramente a importância da IA para o governo e enfatizam o compromisso chinês em alcançar de fato a liderança neste setor, através da demonstração e planejamento de estratégias-chave em relação a esta tecnologia, como financiamento para P&D, suporte governamental para desenvolvimento das forças de trabalho na área e das pesquisas e expansão de mercado (HE, 2017).

Entretanto, mesmo que o mercado de IA na China esteja se tornando um dos mais importantes do mundo, o desenvolvimento tecnológico de IA no país ainda não se encontra em sua fase máxima de maturação, deixando ainda espaço para seu desenvolvimento (DAXUE, 2020). Neste caso, a maior fraqueza percebida pelo governo chinês em relação à IA é em relação aos EUA, principalmente no que se refere a talentos, plataformas de software e semicondutores (ALLEN, 2019). Desta maneira,

[...] embora a China tenha uma boa base no campo da IA, mesmo com as tecnologias essenciais, como reconhecimento de voz, reconhecimento visual e processamento de informações no idioma chinês, que alcançaram avanços e possuem ambientes de mercado enormes para aplicativos, o nível geral de desenvolvimento ainda está aquém do mesmo dos países desenvolvidos⁴⁹ (DING, TRIOLO, 2018, tradução nossa).

Ainda, de acordo com o Relatório de Desenvolvimento de IA na China de 2018,

"Os pontos fortes da China são mostrados principalmente em aplicações de IA e ainda é fraca frente a tecnologias essenciais de IA, como desenvolvimento de hardware e algoritmos. O desenvolvimento de IA na China carece de talentos de primeira linha e tem uma lacuna significativa com os países desenvolvidos, especialmente os EUA, em relação a este fator⁵⁰ (CISTP, 2018, p. 6, tradução nossa).

Desta maneira, apesar da liderança chinesa afirmar que o país é um dos dois "gigantes" da IA, de maneira geral, também há o reconhecimento de que a China não é forte em todos os aspectos nesta tecnologia (ALLEN, 2019). Em se tratando da lacuna chinesa em talentos, de acordo com o Relatório de Desenvolvimento de IA na China de 2018, até 2017 existiam 204.575 indivíduos especializados em IA no mundo inteiro, sendo apenas 977 deles talentos chineses de primeira linha, contra 5.518 talentos norte-americanos (CISTP, 2018). Lee e Sheehan (2018) apontam, entretanto, que esta lacuna não será um grande problema no país, visto que

[...] a era atual de implementação (comercialização de aplicativos de IA) parece bem adequada aos pontos fortes da China em pesquisa: grandes quantidades de pesquisadores e praticantes de IA altamente qualificados, embora não

⁴⁹ Do inglês: "Although China has a good foundation in the field of AI, even as core technologies such as speech recognition, visual recognition, and Chinese-language information processing have achieved breakthroughs and possess huge market environments for applications, the overall level of development still lags behind that of developed countries" (DING, TRIOLO, 2018).

⁵⁰ Do inglês: "China's strengths are mainly shown in AI applications and it is still weak on the front of core technologies of AI, such as hardware and algorithm development, China's AI development lacks top-tier talent and has a significant gap with developed countries, especially the U.S., in this regard (CISTP, 2018, p. 6).

necessariamente os melhores dos melhores⁵¹ (LEE, SHEEHAN, 2018, tradução nossa).

Entretanto, esta visão não é unânime: para Elsa Kania (2018), a deficiência em talentos de primeira linha na China poderá afetar fortemente o desenvolvimento futuro do país no setor e, por conta disso, o país planeja lançar um novo programa de treinamento de cinco anos para talentos em IA, visando formar mais 500 instrutores de IA e mais 5000 talentos e estudantes de primeira linha nas universidades chinesas (ALLEN, 2019).

No que diz respeito às estruturas e plataformas de software, nenhum dos softwares mais populares de *machine learning* foi desenvolvido na China – os EUA mantêm a liderança com o TensorFlow (da Google) e CNTK (da Microsoft), por exemplo – e esta ausência de empresas Chinesas entre os maiores softwares de IA existentes é compreendida como uma fraqueza do país neste setor, uma vez que a liderança em *softwares* de IA é considerada um fator importante na indústria tecnológica deste campo (ALLEN, 2019). Por fim, no que se refere aos dispositivos semicondutores, a IA depende destes para a realização de uma grande quantidade de operações por segundo e, em se tratando da posição da China neste aspecto, o país ainda se encontra atrás dos EUA, porém, está começando a demonstrar sinais de recuperação e de que poderá preencher as lacunas em relação aos norte-americanos, principalmente em relação aos chips de IA que, desde 2018, recebeu um financiamento de pelo menos 100 milhões de dólares, sendo assim mais apta a competir no mercado de chips de IA do que no mercado geral de semicondutores (CASTRO, MCLAUGHLIN, CHIVOT, 2019; ALLEN, 2019).

Em suma, por meio de alguns indicadores é possível perceber que a China, até o momento, possui grande vantagem tanto em *Big Data* como em IA e que, apesar de ainda não ter alcançado a almejada liderança (principalmente em relação a última tecnologia), os ambientes tecnológico, político e de mercado no país em relação aos setores da IA e do *Big Data* oferecem uma janela de oportunidade para que o país possa alcançar as demais países que são lideranças mundiais atualmente (LI, TONG, XIAO, 2021). Portanto, a próxima seção terá como foco o desenvolvimento de uma maneira mais ampla dos planos até então publicados pelo governo chinês, com o fito de demonstrar o que de fato o país planejou e quais são as perspectivas e expectativas do mesmo em relação a ambas as tecnologias até aqui discutidas.

⁵¹ Do inglês: “(...) the current age of implementation appears well-suited to China’s strengths in research: large quantities of highly-skilled, though not necessarily best-of-best, AI researchers and practitioners” (LEE, SHEEHAN, 2018).

3.3. PROJEÇÕES, PLANOS E ESTRATÉGIAS

Em 2014, o termo *Big Data* fez sua primeira aparição, de maneira oficial, em um documento de trabalho governamental intitulado *Big Data* para Desenvolvimento na China, cujo objetivo era “chamar a atenção de profissionais (...) para o potencial do *Big Data* para o desenvolvimento, ou seja, na identificação de fontes de *Big Data* relevantes à política e planejamento de programas de desenvolvimento na China”⁵² (CHENG, 2014, p. 1, tradução nossa). A partir de então, o *Big Data* passou a estar inserido nos planos do governo Chinês no que se refere ao desenvolvimento tecnológico e industrial do país, resultando no lançamento, em 2015, do então já mencionado Plano de Ação para a Promoção do Desenvolvimento do *Big Data* (PDBD) – tornando-se o primeiro documento com foco em guiar e traçar planos sistemáticos para o desenvolvimento desta tecnologia na China (CAICT, 2019). Este plano será melhor discutido nos parágrafos a seguir.

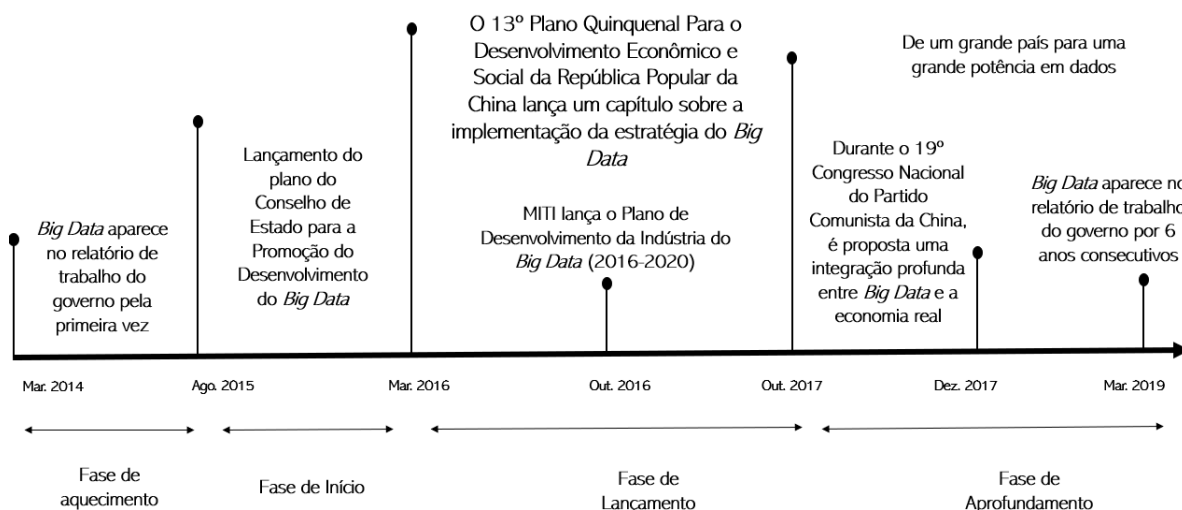
Indo além, em março de 2016, o governo lançou o 13º Plano Quinquenal Para o Desenvolvimento Econômico e Social da República Popular da China (2016-2020), tendo como um dos objetivos a exposição da estratégia nacional do *Big Data*, de forma a “acelerar a abertura, compartilhamento, desenvolvimento e aplicação de recursos de dados para ajudar a transformar e atualizar as indústrias e trazer inovações na governança social”⁵³ (CHINA, 2016a, p. 74, tradução nossa). Ainda em 2016, o MITI também introduz o Plano de Desenvolvimento da Indústria de *Big Data* (2016-2020), com o objetivo de implementar de fato o 13º Plano Quinquenal e promover o “desenvolvimento saudável e rápido da indústria de *Big Data*”, estabelecendo, assim, uma base importante para o desenvolvimento desta tecnologia no país (CHINA, 2016b; CAICT, 2019). Ademais, o próprio Xi Jinping impulsionou ainda mais o *Big Data* durante seu discurso no 19º Congresso Nacional do Partido Comunista da China em 2017, no momento em que enfatiza a necessidade de “promover uma maior integração da Internet, *Big Data* e Inteligência Artificial com a economia real” (FULL, 2017, p. 26, tradução nossa), apontando, assim, a direção para o futuro desenvolvimento da indústria de *Big Data* no país. Em 2021, o 14º Plano Quinquenal Para o Desenvolvimento Econômico e Social da República Popular da China (2021-2025) também foi lançado e o *Big Data* mais uma vez é destacado, principalmente para demonstrar uma iniciativa de desbloquear seu potencial, construir uma China digital, e melhorar as

⁵² Do inglês: “(...) to draw the attention of development practitioners to the potential of Big Data for Development, i.e. identification of sources of Big Data relevant to policy and planning of development programmes, in China” (CHENG, 2014, p. 1).

⁵³ Do inglês: “(...) accelerating the opening, sharing, development, and application of data resources so as to help transform and upgrade industries and bring about innovations in social governance” (CHINA, 2016a, p. 74).

indústrias de tecnologias emergentes – nas quais, além do *Big Data*, também se inclui a Inteligência Artificial (ASIAN DEVELOPMENT BANK – ADB, 2021). Na figura 6, é possível observar uma linha do tempo que busca melhor demonstrar como ocorreu o desenvolvimento dos planos acerca do *Big Data* ao longo do tempo na China.

Figura 6 – Linha do tempo dos planos sobre o *Big Data* na China



Fonte: Autora (adaptado de CAICT, 2019).

No que se refere aos planos para o *Big Data* especificamente, de acordo com o PDBD, lançado em 2015 pelo Conselho de Estado, a China já possuía, naquele momento, vantagens sobre o *Big Data* e deveria utilizá-las para a criação de plataformas públicas de compartilhamento de dados e para melhorar a habilidade do governo de entregar melhores serviços à população (GROSSMAN *et al*, 2020). Segundo o plano do Conselho de Estado, o *Big Data* é de suma importância para a China por três motivos principais: 1) por ter se tornado uma nova “força motriz” para a transformação e o desenvolvimento econômico; 2) por ser uma nova oportunidade para remodelar a vantagem competitiva do país; e 3) por ter se tornado uma nova maneira de alavancar a governança chinesa (CHINA, 2015).

Entretanto, mesmo com as vantagens já conhecidas, o Conselho também previa as fraquezas do país em relação a esta tecnologia, como, por exemplo, insuficiência no compartilhamento dos dados governamentais, base industrial fraca e legislação atrasada, o que levou ao lançamento deste plano, com objetivos a serem alcançados de 5 a 10 anos, para a promoção do *Big Data* de maneira mais assertiva na China (CHINA, 2015). Os objetivos

traçados no plano são: 1) criação de um modelo de governança social digital por meio da coleta, integração e aplicação profunda dos dados governamentais para a melhoria do nível da tomada de decisão do governo; 2) estabelecimento de um novo mecanismo de operação financeira que seja estável, seguro e eficiente, para o melhoramento a capacidade do país de adquirir e utilizar recursos dos dados nas áreas de crédito, tributação, estatísticas e etc; 3) construção de um novo sistema de serviços públicos orientados à população com base nas necessidades da mesma, compreendidas e analisadas através do *Big Data*; 4) iniciar um novo padrão de empreendedorismo voltado para a inovação, com o compartilhamento aberto adequado e apropriado de dados públicos; e 5) promover o desenvolvimento integrado das Tecnologias de Informação da Nova Geração, como o *Big Data* e a transformação e atualização das indústrias tradicionais e o desenvolvimento das indústrias emergentes, estabelecendo um sistema de *Big Data* seguro e confiável (CHINA, 2015). Assim, depreende-se que a estratégia do *Big Data* no país tem como objetivo tanto a aceleração da transformação da própria economia chinesa como a construção de uma nação dotada de grande "ciber poder" (GORMAN, 2021).

Para a concretização de tais objetivos, o plano ainda estabelece algumas tarefas que o governo deveria executar, tais como: 1) acelerar o compartilhamento aberto de dados governamentais, promover e melhorar a integração de recursos do *Big Data* para a governança; 2) promover a inovação e o desenvolvimento industrial do *Big Data*, cultivar formatos de negócios emergentes e facilitar a transformação econômica e 3) fortalecer a garantia de segurança do Big Data, melhorar o nível de gestão e promover o desenvolvimento saudável (CHINA, 2015). Os mecanismos políticos para a execução de tais tarefas também foram elencados no plano: 1) melhorar a organização e o mecanismo de implementação e coordenação nacional; 2) acelerar a criação de leis e regulamentos para o *Big Data*; 3) melhorar o mecanismo de desenvolvimento de mercado, incentivando o governo a cooperar com empresas e instituições sociais; 4) estabelecer um sistema padrão e normativo da indústria de *Big Data*; 5) aumentar o apoio fiscal e financeiro para o desenvolvimento de tecnologias-chave do *Big Data*; 6) fortalecer a formação de talentos profissionais na área e 7) melhorar os mecanismos de cooperação internacional, principalmente no que se refere à inovação de aplicações em *Big Data*, introdução e instrução de talentos de alto nível e P&D (CHINA, 2015).

Além disso, o Conselho de Estado também orientou os governos locais a implementarem aplicações de assuntos governamentais e serviços públicos com o objetivo de alavancar os novos sistemas de *Big Data*, para a melhoria da governança e a diminuição de

riscos (GROSSMAN *et al*, 2020). Assim, até 2019, 31 províncias ao redor da China (com exceção de Hong Kong, Macau e Taiwan) já haviam publicado documentos relevantes para a promoção do *Big Data*, seja na tomada de ações quanto na implementação do mesmo (CAICT, 2019). Além disso, no que se refere à Análise do *Big Data* e, consecutivamente, à relação desta tecnologia com a IA, o país ainda precisa alavancar e melhorar sua capacidade – algo já pontuado no plano lançado em 2017 para o desenvolvimento de IA, no qual demonstra a necessidade de construção de uma infraestrutura básica nesta tecnologia (na qual se insere o BDA), com o objetivo de alcançar a ambição chinesa de se tornar líder mundial na mesma até 2030 (GROSSMAN *et al*, 2020). Este plano que discorre sobre IA também será melhor discutido posteriormente.

Já em relação ao plano lançado pelo Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação em 2016, previa-se que, entre 2016 e 2020, a receita gerada pelos produtos de *Big Data* no país alcançaria a casa dos 160 bilhões de dólares – tanto para empresas privadas quanto públicas (GROSSMAN *et al*, 2020). Como o principal objetivo deste plano era trazer a implementação de fato da estratégia de *Big Data* que já vinha sendo discutida anteriormente tanto pelo Conselho de Estado em 2015 quanto pelo 13º Plano Quinquenal de março de 2016, este plano do MITI também trouxe algumas tarefas-chave a serem cumpridas pelo governo, tais como: 1) fortalecimento da P & D dos produtos tecnológicos do *Big Data*; 2) aprofundamento das aplicações inovadoras da indústria do *Big Data*, principalmente no que se refere a sua infraestrutura. 3) promover o desenvolvimento do *Big Data* na indústria, com o foco, principalmente, na construção de um grande *datacenter* nacional para um melhor gerenciamento social; 4) acelerar o cultivo de um órgão principal para a indústria do *Big Data* com a presença de empresas tanto de grande quanto de médio porte; 5) promover a construção de um sistema padrão de *Big Data* (abrangendo noções básicas, dados, tecnologia, plataformas/ferramentas, gerenciamento, segurança e aplicativos) para dar suporte ao seu desenvolvimento industrial; 6) melhorar o sistema de suporte do *Big Data*, principalmente no que diz respeito a sua infraestrutura, trazendo novamente a ideia de construir um grande *datacenter* nacional⁵⁴ e 7) melhorar a capacidade de garantir a segurança do *Big Data*, tanto na prevenção de vazamento de dados quanto no uso de dados com fontes múltiplas e no fortalecimento da Análise do *Big Data* para uma melhor extração de valor dos mesmos (CHINA, 2016b). Percebe-se portanto, que o plano do MITI possui iniciativas de cunho mais prático e específico, demonstrando de maneira mais clara o seu caráter de implantação e execução, não apenas de demonstração dos objetivos em relação ao *Big Data* na China.

⁵⁴ Do inglês: “(...) the construction of a nationally integrated national big data center” (CHINA, 2016b).

Relacionado ainda aos planos para o *Big Data* está o plano direcionado à Inteligência Artificial que, dentre outros pontos-chave, aponta a necessidade de construção de uma infraestrutura básica em IA na China, que inclui a melhoria na própria estrutura do *Big Data* (principalmente em relação à Análise do *Big Data*), demonstrando como ambas as tecnologias estão imbricadas e como Pequim também vê o *Big Data* como um tijolo essencial para alcançar seus objetivos em relação à Inteligência Artificial (GROSSMAN *et al*, 2020). Assim, em julho de 2017, o Conselho de Estado publicou o plano que traça a estratégia oficial do país para o desenvolvimento de IA, intitulado Plano de Desenvolvimento da Inteligência Artificial da Nova Geração, ou PDIA, no qual são traçados os objetivos para a China se tornar centro mundial de inovação em IA até 2030, para obter uma receita de trilhões de yuans (cerca de 150 bilhões de dólares) nesta indústria e para se converter na força motriz que delimita as normas e padrões éticos da IA no geral (ROBERTS *et al*, 2019). Como discutido na seção anterior, a estratégia de IA na China já vinha sendo desenvolvida antes mesmo de 2017, com a publicação de várias políticas a nível nacional, refletindo o propósito do país de desenvolver e implementar a IA em diversos setores. Entretanto, para fins de análise mais específica, esta seção se limitará a discutir de maneira mais aprofundada apenas o PDIA (2017), visto que é a espinha dorsal da estratégia de IA no país e ponto de partida para compreender os planos e expectativas do governo chinês sobre esta tecnologia.

Portanto, apesar do MITI ter sido o órgão responsável orientar a implementação do primeiro passo do Plano de Desenvolvimento da Inteligência Artificial (através do Plano de Ação de Três Anos para a Promoção do Desenvolvimento de uma Indústria de Inteligência Artificial da Nova Geração), a responsabilidade em relação à coordenação das tarefas expostas no plano ficou abaixo do Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT) e também será guiado pelo Comitê Consultivo de Estratégia de IA, estabelecido em novembro de 2017 com o fito de conduzir pesquisas sobre problemas estratégicos relacionados a IA e fazer certas recomendações (AI, 2020?). Indo além, apesar deste plano ser uma estratégia ambiciosa importante estabelecida pelo governo chinês, a verdadeira inovação e transformação é esperada pelo setor privado e pelas províncias locais⁵⁵ – ponto continuamente enfatizado no Plano de Ação de Três Anos (2018-2020) já mencionado anteriormente, desenvolvido para esboçar uma orientação imediata para a indústria, o governo e especialistas, com métricas

⁵⁵ Em relação ao setor privado, o governo nomeou “campeões nacionais da IA” (tais como o Baidu, o Alibaba e a Tencent), ou seja, empresas financiadas pelo governo com foco em desenvolvimento dentro de setores específicos da IA (JING, DAI, 2017). Já em se tratando dos governos locais, estes têm recebido fortes incentivos por parte do governo central, evidenciando a estrutura política da China que cria este sistema de incentivos para cumprimento dos objetivos do governo nacional (ROBERTS *et al*, 2019).

concretas que poderiam ser aplicadas para medir o progresso (TRIOLO, KANIA, WEBSTER, 2018).

A primeira parte do PDIA traça a situação estratégica da IA no país (ou seja, sua importância) e é dado um grande foco principalmente para a competição internacional, para o desenvolvimento econômico e para novas oportunidades trazidas pela tecnologia em relação ao desenvolvimento social (WEBSTER, 2017). Assim, em relação à competição internacional, a China

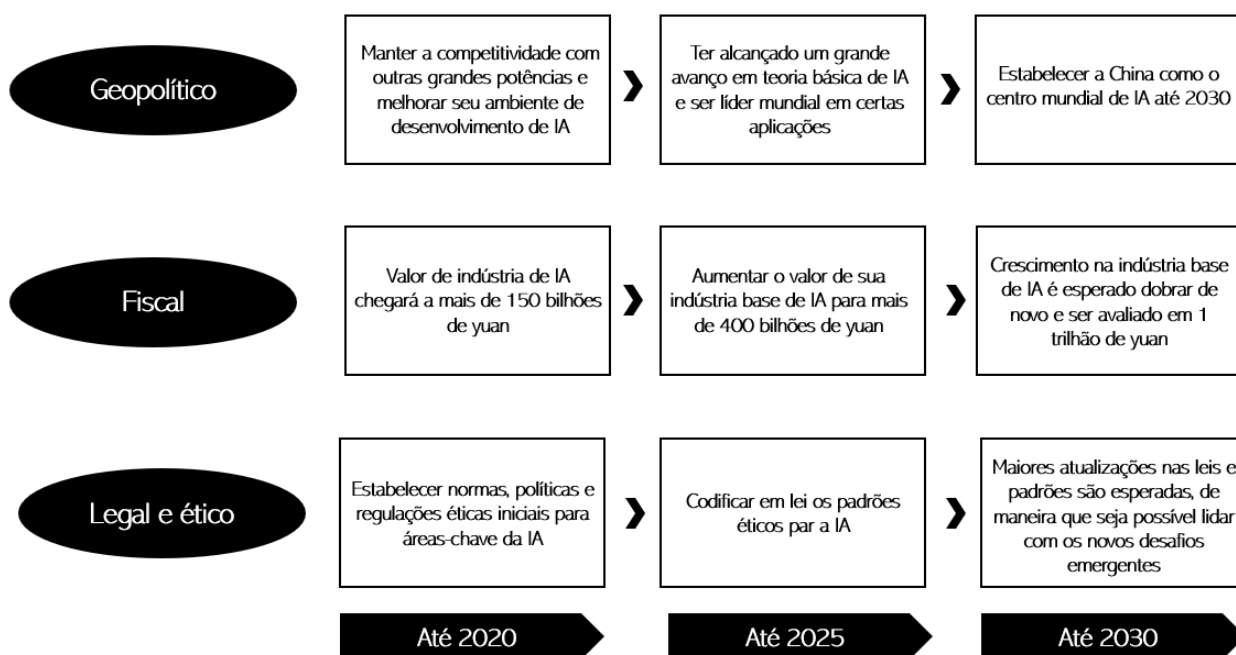
[...] deve, olhando para o mundo, levar o desenvolvimento da IA ao nível estratégico nacional com layout sistêmico, tomar a iniciativa de planejar, agarrar firmemente a iniciativa estratégica na nova fase da competição internacional no desenvolvimento da IA, para criar novas vantagens competitivas, abrindo o desenvolvimento de um novo espaço e efetivamente protegendo a segurança nacional⁵⁶ (WEBSTER, 2017, p. 2, tradução nossa).

Para o desenvolvimento econômico, no plano afirma-se que a IA se tornou força central para uma nova rodada de transformação industrial e, assim, o país deve “acelerar a aplicação rápida de IA, cultivando e expandindo as indústrias de IA para injetar nova energia cinética no desenvolvimento econômico da China” (WEBSTER, 2017, p. 3, tradução nossa). Em se tratando do desenvolvimento e construção social, é afirmado que a China está, atualmente, em um estágio decisivo de construção de uma sociedade moderadamente próspera e, portanto, a IA será de suma importância para aumentar a capacidade e o nível de governança social e manutenção da estabilidade, principalmente nas tomadas de decisão e na previsão antecipada de situações importantes para infraestrutura do país e operações de seguridade social (WEBSTER, 2017). Além disso, ainda é declarado que a China possui uma base favorável para um maior desenvolvimento de IA, com diversas aplicações e conquistas no campo (como vários artigos publicados internacionalmente, liderança mundial em tecnologias de reconhecimento de voz e visual, empreendedorismo ativo do setor de IA, entre outros). Porém, também reconhece-se as lacunas que o país possui frente aos seus concorrentes, principalmente em relação a resultados em teoria básica de IA, algoritmos e hardware – e também demonstra a urgência e a intenção do país de tomar iniciativa para melhorias na infraestrutura básica, políticas, regulamentos e sistemas-padrão da IA (WEBSTER, 2017).

⁵⁶ Do inglês: “[China] must, looking at the world, take the development of AI to the national strategic level with systemic layout, take the initiative in planning, firmly seize the strategic initiative in the new stage of international competition in AI development, to create new competitive advantage, opening up the development of new space, and effectively protecting national security” (WEBSTER, 2017, p. 2)

Desta forma, o PDIA delimita três passos-chave, cada um possuindo alguns objetivos intrínsecos dentro de três diferentes prazos, sendo alguns destes objetivos bem estabelecidos e outros relativamente mais vagos, segundo Roberts *et al* (2019). São elencados como segue: 1) até 2020, o objetivo da China é de manter a competitividade com outras grandes potências para otimizar seu desenvolvimento em IA e começar a estabelecer normas éticas, políticas e regulações em algumas áreas da IA; 2) até 2025, o país tem como objetivo codificar em lei padrões éticos de IA, inserir esta indústria na cadeia global de valor de alta qualidade, estabelecendo e alcançando grandes avanços na nova geração de teoria de IA, de maneira que algumas tecnologias e aplicações alcancem liderança mundial e a IA se torne a força motriz para a melhoria industrial do país e de sua transformação econômica e 3) até 2030, a China planeja, enfim, tornar-se o centro mundial de inovação em IA, por meio de teorias, tecnologia e aplicações de alto nível, que sejam capazes de alcançar resultados visíveis em aplicações inteligentes para a economia e sociedade (ROBERTS et al, 2019; WEBSTER, 2017). O resumo destes objetivos estratégicos se encontra na figura 7 abaixo.

Figura 7 – Plano de Desenvolvimento da Inteligência Artificial da China



Fonte: Autora (adaptado de ROBERTS et al, 2019).

Além disso, de acordo com o PDIA, algumas tarefas serão o foco do país para o desenvolvimento de uma IA de ponta e a nível de liderança global que tanto é almejada. São elas: 1) construir sistemas abertos e coordenados de ciência e inovação tecnológica de IA, com foco na melhoria das fontes de inovação em IA e no desenvolvimento de tecnologias gerais essenciais e plataformas básicas, além de melhorar o sistema educacional em IA,

fortalecendo o *pool* de talentos e formando a base de talentos de ponta da China; 2) promover uma economia inteligente de ponta e altamente eficiente, estimulando a convergência entre IA e todas as áreas industriais do país; 3) construir uma sociedade inteligente que seja segura, com base no objetivo de melhorar os padrões e a qualidade de vida da população, trazendo uma melhora substancial no nível de inteligência da governança social; 4) fortalecer a integração civil-militar no domínio da IA, através do desenvolvimento de sistemas padrão de tecnologia de IA em ambas as áreas; 5) construir um sistema de infraestrutura inteligente seguro e eficiente, formando uma economia e sociedade inteligentes e 6) planejar uma nova geração de grandes projetos de ciência e tecnologia em IA, fortalecendo sua coordenação e focando na P & D nesta tecnologia (WEBSTER, 2017). O PDIA é, então, finalizado com duas outras seções: uma delas discorre sobre medidas de garantia, na qual estipula-se o desenvolvimento de leis, regulamentos e normas éticas para a promoção do desenvolvimento de IA e a formação de um arranjo institucional para adaptar seu desenvolvimento e outra seção encarregada de demonstrar como se dará a organização e implementação do plano, afirmando a necessidade de fortalecimento da liderança organizacional e também demonstrando a importância da opinião pública, de forma que se permita o desenvolvimento saudável e consensual da IA (WEBSTER, 2017).

Em suma, é possível perceber que a China possui altas expectativas em relação à IA e ao *Big Data*, principalmente através dos planos analisados, que demonstram por que e como o país pretende alcançar (ou manter, no caso do *Big Data*) sua posição de liderança em escala mundial. De maneira geral, em se tratando de inúmeros campos tecnológicos – como robótica, genética, tecnologia espacial, drones, nanotecnologia, produtos farmacêuticos, microprocessamento ou energia solar – a China está consistentemente identificada no topo ou perto do topo da liderança global (MAGRI, 2019). No entanto, o governo chinês reconhece a importância de uma interconexão entre as tecnologias das quais possui grande competência – o que, neste caso, torna-se evidente quando se analisa o *Big Data* e a IA como partes que de certa forma se completam –, de maneira que seja possível desbloquear todo o potencial destas tecnologias e alcançar os objetivos estipulados em cada um dos planos (GROSSMAN *et al*, 2020).

4. CONCLUSÃO

No percurso da história, a expansão das fronteiras (neste caso, geográficas) criou novos espaços para que os humanos pudessem exercer suas mais diversas atividades. De maneira similar, a construção do ciberespaço também cria novos ambientes e novas possibilidades de atuação para os humanos e, nesta conjuntura em específico, as mudanças são apresentadas de maneira sem precedentes, visto que o ciberespaço é um fenômeno recente, responsável por permitir capacidades apenas agora evidentes aos observadores e estudiosos do campo (CHOUCRI, 2012). Dentro deste cenário, o desenvolvimento tecnológico da computação digital revolucionou a maneira como o ser humano cria e se comunica, reduzindo as barreiras existentes nos fluxos informacionais a nível global e se configurando “(...) no centro do processo de aceleração da complexificação social em múltiplos níveis na virada do século XX para o século XXI” (CANABARRO, 2014, p. 95). No âmbito das relações internacionais, de igual forma, a ascensão de tais tecnologias também têm influenciado o Sistema Internacional de formas profundas, seja na manifestação de novos atores, ameaças e conflitos ou no surgimento de novas dinâmicas e formas de análise, criando, assim, novos desafios cuja natureza ainda permanece a ser melhor compreendida (CHOUCRI, 2014).

Desta forma, nesta monografia, duas importantes tecnologias que eclodiram no ciberespaço tomaram espaço na discussão: o *Big Data* e a Inteligência Artificial. O *Big Data* insere-se, portanto, dentro da atual Revolução dos Dados e, para além de sua conceituação já apresentada, compreender sua importância tanto a nível individual quanto global também é importante, visto que os dados são a força motriz da tomada de decisões em determinados cenários e são detentores de grande valor latente a partir do momento em que são convertidos em informações – e em diversas ocasiões (não sendo diferente no âmbito político), informação é poder. Evidenciou-se, assim, o caráter complexo e cheio de peculiaridades desta tecnologia tão presente no cotidiano humano, tendo em vista a quantidade de dados que somos capazes de gerar a todo momento. Na esteira do desenvolvimento das tecnologias de informação, a Inteligência Artificial também faz-se presente como tecnologia definidora da desta e (quicá) da próxima década, na qual cientistas têm se esforçado para construir e replicar o cérebro humano, de maneira que seja possível conceber um algoritmo capaz de tomar decisões com certo nível de autonomia e poder decisório. Aqui, ambas as tecnologias – *Big Data* e Inteligência Artificial – conversam entre si, uma vez que o que alimenta um algoritmo com o objetivo de tornar-se inteligente são os dados minerados em larga escala e dotados de

alto valor latente. Logo, percebeu-se a importância de dominar uma tecnologia para, enfim, possuir autoridade sobre a outra.

Assim como o ciberespaço e o desenvolvimento das tecnologias de informação no geral afetam as relações internacionais, o *Big Data* e a Inteligência Artificial também exercem certa influência no Sistema Internacional: desde o conceito de sociedade orientada a dados (ou *data-driven society*), que traz a ideia de um corpo social orientado pelo valor gerado pelos dados em massa e como tais dados podem impactar em cenários de tomada de decisão política e prevenção de conflitos, até a presença de Inteligência Artificial na área de negociação comercial internacional e nas ciber guerras, é possível evidenciar como tais tecnologias já se fazem presente no decorrer das relações entre Estados e até como, no futuro, a criação de novas doutrinas de estratégia e segurança poderá ser necessária, de maneira a abarcar em um arcabouço teórico estas tecnologias que emergem e se tornam cada vez mais relevantes para a discussão política no meio internacional (FRANKE, 2021). Destarte, o foco principal desta monografia foi evidenciar a China dentro deste debate e compreender como este país está avançando tanto em sua competência sobre o *Big Data* quanto no desenvolvimento de IA, principalmente no que se refere à ambição de se tornar líder mundial nesta última tecnologia e suas aplicações até 2030 e continuar mantendo sua atual liderança no domínio sobre o *Big Data*. Buscou-se, assim, compreender por que a China estabeleceu como objetivo a liderança mundial na capacidade e no desenvolvimento de Inteligência Artificial até 2030 e como os esforços do país para alcançar tal objetivo estão progredindo, tanto em relação a alcançar maior competência no *Big Data* quanto no desenvolvimento de Inteligência Artificial, visando um impacto a nível global.

Portanto, é possível inferir, primeiramente, que a motivação da China em se tornar líder mundial em aplicações de IA até 2030 está centrada na importância que esta tecnologia possui frente à competição internacional, ao desenvolvimento econômico e à governança social no país, como trazido no PDIA, publicado em 2017 pelo Conselho de Estado, confirmando, assim, a primeira das hipóteses estipuladas na introdução desta monografia. A competição internacional, neste cenário, está fortemente conectada com a proteção da segurança nacional e é enfatizado que a China deve aproveitar as oportunidades trazidas pela IA para realizar “desenvolvimentos inesperados”⁵⁷ em suas capacidades militares; assim, a China considera que, ao investir em IA ao ponto de se tornar líder nesta tecnologia, o país será

⁵⁷ Do inglês *leapfrog developments*, que diz respeito a um desenvolvimento trazido por uma inovação radical, fazendo com que um país que antes se encontrava atrasado em relação a seus competidores se torne líder em determinada tecnologia ou invenção (BREZIS, KRUGMAN, TSIDDON, 1993).

capaz de realizar grandes descobertas e inovações em sua tecnologia militar e, desta forma, poderá alcançar os EUA – seu principal competidor – neste quesito (ROBERTS *et al*, 2020). Em relação ao desenvolvimento econômico, o PDIA (2017) aponta que a IA será a força motriz por trás de uma nova rodada de transformação industrial na China em diversos setores, como manufatura, agricultura, logística e finanças. Dentro da governança social – ou construção social (社会建设), expressão literal traduzida do chinês –, por sua vez, o PDIA (2017) também evidencia a importância da IA principalmente no sentido de tornar os serviços sociais mais precisos e, assim, mitigar os possíveis desafios presentes no país e melhorar a vida da população.

Em segundo lugar, tanto em relação à IA quanto ao *Big Data*, foram desenvolvidos planos específicos nos quais são estipulados compromissos e estratégias a serem cumpridos tanto a nível governamental quanto corporativo, de forma que a China alcance a tão pretendida liderança mundial em IA e mantenha sua atual autoridade e vantagem sobre o *Big Data* – sustentando a segunda hipótese também apresentada inicialmente neste trabalho. Desta maneira, ao ler e analisar os planos, foi possível compreender não apenas as motivações do país no que se refere ao desenvolvimento de ambas as tecnologias, como também as tarefas a serem executadas que poderão auxiliar a China a alcançar seus objetivos e propósitos. Em relação ao *Big Data*, percebe-se que o governo o enxerga como tecnologia de papel instrumental para contribuir com o objetivo chinês se tornar uma verdadeira superpotência tecnológica (GROSSMAN *et al*, 2020). O plano lançado em 2015 pelo Conselho de Estado previa uma autoridade chinesa sobre o *Big Data* até 2020, algo já alcançado pelo país. Como já trazido nas seções anteriores desta monografia, a China já possui um maior acesso à dados em comparação com os EUA e UE, por exemplo, sendo, assim, dotada de grande vantagem em relação à coleta de dados reais, principalmente devido aos super aplicativos presentes no país. Certamente existem certas entraves e algumas fraquezas (discutidas no decorrer do trabalho) que o país ainda enfrenta e que o impede de estar próximo de seu potencial em *Big Data* e, principalmente em se tratando da Análise do *Big Data* (ABD), ainda há muito espaço para o crescimento e para a P&D, principalmente para alavancar o desenvolvimento da Inteligência Artificial no país.

Sobre a IA, por sua vez, concluiu-se, a partir de alguns indicadores, que a China está na vanguarda desta tecnologia, principalmente no que se refere a desenvolvimento tecnológico e aplicações de mercado, e isso deve-se, especialmente, pelo caráter único dos diversos ambientes do país, responsável por promover uma janela de oportunidade para que a China pudesse alcançar as demais potências tecnológicas no setor da IA, ficando atrás apenas

dos EUA, atualmente. No entanto, como já exposto anteriormente, a IA é uma ciência aberta e, portanto, as empresas chinesas carecem fortes incentivos para investir em tecnologias básicas de IA e, mesmo que a China esteja crescendo em publicações científicas e patentes, há uma escassez de ideias mais originais e grandes descobertas tecnológicas no setor (LI, TONG, XIAO, 2021). Além disso, a China também carece de talentos de primeira linha em IA – uma das bases para que um país se torne líder nesta tecnologia, de acordo com Lee (2019) – e, apesar de dividir opiniões, como demonstrado anteriormente, esta ausência poderá ser crucial e determinante no caminho que a China irá percorrer até alcançar, enfim, a liderança global em IA (KANIA, 2018).

Em suma, a China é um dos atores centrais no debate internacional sobre o desenvolvimento tecnológico – e neste se insere o *Big Data* e a IA. Desta maneira, a relevância deste trabalho se concentra na importância de compreender as suas ambições na arena internacional, suas necessidades internas e políticas governamentais, responsáveis por configurar os planos e propostas do país em relação a estas tecnologias. Sendo assim, de maneira geral, a maior limitação desta pesquisa deve-se ao fato de que os planos e objetivos, principalmente em relação a IA, ainda recaem sobre perspectivas futuras e demandam constante pesquisa e atualização para que seja possível, de fato, atestar se a China alcançará ou não seus objetivos discurridos nos planos aqui analisados. A finalidade desta monografia, por fim, paira sobre a necessidade de compreender como a China se posiciona a nível internacional, atualmente, em relação ao *Big Data* e à Inteligência Artificial e como têm se empenhado em alcançar o que foi estabelecido desde o primeiro plano (sobre o *Big Data*, lançado em 2015), trazendo o estado da arte atual no país e buscando captar as lacunas e oportunidades de crescimento que o país ainda possui em ambos os setores aqui apresentados.

Sobre o *Big Data*, principalmente em relação à ABD, torna-se necessário um melhor entendimento no futuro sobre como esta capacidade está se desenvolvendo e estudos mais profundos sobre o uso de *Big Data* na vigilância nacional dentro do país também terão grande relevância, tendo em vista a iminência do Sistema de Crédito Social, a ser totalmente introduzido até 2025, de acordo com o 14º Plano Quinquenal Para o Desenvolvimento Econômico e Social da RPC. No que se refere à IA, por outro lado, considerando a ambição do país de liderança mundial, torna-se também necessário desenvolver pesquisas futuras com o fito de acompanhar o progresso do país e compreender se está próximo de preencher as brechas existentes e de, enfim, alcançar a liderança global nesta tecnologia. O PDIA (2017) cobre algumas destas lacunas com tarefas a serem executadas (até 2030) tanto pelos governos locais quanto pelas corporações e, portanto, a fim de compreender o quanto o país está se

empenhando em relação às melhorias a serem feitas, pesquisas futuras poderão ser realizadas, dando continuidade ao que já tem sido construído até aqui.

5. REFERÊNCIAS

A BRIEF History of Go. **American Go Association**, [s. l.], c2021. Disponível em: <https://www.usgo.org/brief-history-go>. Acesso em: 7 out. 2021.

AI Policy – China. **Future of Life**, [s. l.], 2020?. Disponível em: <https://futureoflife.org/ai-policy-china/?cn-reloaded=1>. Acesso em: 15 out. 2021.

ABRAMS, Corinne. Google 's Effort to Prevent Blindness Shows AI Challenges. **The Wall Street Journal**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/googles-effort-to-prevent-blindness-hits-roadblock-11548504004>. Acesso em: 31 ago. 2021.

AKHTAR, Syed Muhammad Fahad. **Big Data Architect's Handbook**. [S. l.]: Packt Publishing Ltd., 2018. ISBN 978-1-78883-582-4. Disponível em: <https://b-ok.lat/book/5662669/10fa0b>. Acesso em: 18 out. 2021.

ALLEN, Gregory C. Understanding China's AI Strategy: Clues to Chinese Strategic Thinking on Artificial Intelligence and National Security. **Center of New American Security**, [s. l.], 6 fev. 2019. Disponível em: cnas.org/publications/reports/understanding-chinas-ai-strategy. Acesso em: 7 out. 2021.

ALVES, José Eustáquio Diniz. Quarenta anos das reformas de Deng Xiaoping e o renascimento da China como potência. **EcoDebate**, [s. l.], 2018. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/585404-quarenta-anos-das-reformas-de-deng-xiaoping-e-o-renascimento-da-china-como-potencia>. Acesso em: 20 set. 2021.

AMARESH, Preethi. Artificial Intelligence: A New driving horse in International Relations and Diplomacy. **Diplomatist**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://diplomatist.com/2020/05/13/artificial-intelligence-a-new-driving-horse-in-international-relations-and-diplomacy/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

AMIGHINI, Alessia. Beijing: Ready for Global Technology Leadership?. In: AMIGHINI, Alessia (ed.). **CHINA'S RACE TO GLOBAL TECHNOLOGY LEADERSHIP**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 13-38. ISBN 9788867059928. Disponível em: <https://library.oapen.org/bitstream/id/ac32103e-1c03-4f53-b866-cbcadf7971cc/1006203.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

ARBIX, Glauco *et al.* Made in China 2025 e Industrie 4.0: A difícil transição chinesa do catching up à economia puxada pela inovação. **Tempo Social: revista de sociologia da USP**, [s. l.], v. 30, n. 3, 2018. DOI 10.11606/0103-2070.ts.2018.144303. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268303442.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. **The 14th Five-Year Plan of the People's Republic of China** — Fostering High-Quality Development (中华人民共和国第十四个五年规划—推进高质量发展). 2021. Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/705886/14th-five-year-plan-high-quality-development-prc.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

ASYA, Akopova. Linguistic Manipulation: Definition and Types. **(IJCRSEE) International Journal of Cognitive Research in science, engineering and education**, [s. l.], v. 1, ed. 2, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4909353.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BAJADA, Josef. Symbolic vs Connectionist A.I. **Towards Data Science**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/symbolic-vs-connectionist-a-i-8cf6b656927>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BALAZKA, Dominik; RODIGHIERO, Dario. Big Data and the Little Big Bang: An Epistemological (R)evolution. **Frontiers in Big Data**, [s. l.], v. 3, p. 1-13, 18 set. 2020. DOI 10.3389/fdata.2020.00031. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.3389/fdata.2020.00031>. Acesso em: 18 out. 2021.

BARTNECK, Christoph *et al.* **What Is AI? In: An Introduction to Ethics in Robotics and AI**. [S. l.: s. n.], 2021. p. 5-16. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343611353_What_Is_AI. Acesso em: 22 ago. 2021.

BARTON, Dominic *et al.* Artificial Intelligence: Implications For China. **McKinsey Global Institute**, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/China/Artificial%20intelligence%20Implications%20for%20China/MGI-Artificial-intelligence-implications-for-China.ashx>. Acesso em: 27 set. 2021.

BJOLA, Corneliu. **Diplomacy in the Age of Artificial Intelligence**. Emirates Diplomatic Academy, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.agda.ac.ae/docs/default-source/Publications/eda-working-paper_artificial-intelligence_en.pdf?sfvrsn=2. Acesso em: 31 ago. 2021.

BOROWIEC, Steven. Google's AI machine v world champion of 'Go': everything you need to know. **The Guardian**, [s. l.], 8 mar. 2016. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/09/googles-ai-machine-v-world-champion-of-go-everything-you-need-to-know>. Acesso em: 7 out. 2021.

BOUCHER, Philip. Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it? **Scientific Foresight Unit (STOA)**, European Union, 2020. DOI 10.2861/44572. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641547/EPRS_STU\(2020\)641547_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641547/EPRS_STU(2020)641547_EN.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

BREZIS, Elise S.; KRUGMAN, Paul R.; TSIDDON, Daniel. Leapfrogging in International Competition: A Theory of Cycles in National Technological Leadership. **The American Economic Review**, [s. l.], v. 83, n. 5, p. 1211-1219, 1993. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/4901229_Leapfrogging_in_International_Competition_A_Theory_of_Cycles_in_National_Technological_Leadership. Acesso em: 18 out. 2021

CAICT. **Big Data White Paper**. 2019. Disponível em: <http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202003/P020200327550643303469.pdf>. Acesso em 13 out. 2021.

CANABARRO, Diego Rafael. **Governança Global da Internet: Tecnologia, Poder e Desenvolvimento**. 2014. 2 v. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Política, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

CAO, Cong; SUTTMEIER, Richard P; SIMON, Denis Fred. China's 15-year science and technology plan. **Physics Today**, [s. l.], p. 38-43, 2006. DOI 10.1063/1.2435680. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242704112_China%27s_15-year_Science_and_Technology_Plan. Acesso em: 19 out. 2021.

CASSIOLATO, José Eduardo. As Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação na China. **Boletim de Economia e Política Internacional**, [s. l.], p. 66-80, 2013. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3928/1/BEPI_n13_politicas.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

CASTRO, Daniel. The False Promise of Data Nationalism. **The Information Technology & Innovation Foundation**, [s. l.], p. 1-13, 2013. Disponível em: <https://www2.itif.org/2013-false-promise-data-nationalism.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CASTRO, Daniel; MCLAUGHLIN, Michael; CHIVOT, Eline. **Who Is Winning the AI Race: China, the EU or the United States?** Center For Data Innovation, 2019. Disponível em: <https://www2.datainnovation.org/2019-china-eu-us-ai.pdf>. Acesso em: 27 set. 2021.

CELESTINO, André Luis. GIGO – Garbage In, Garbage Out. **Profissionais TI**, [s. l.], 8 jan. 2014. Disponível em: <https://www.profissionaisiti.com.br/gigo-garbage-in-garbage-out/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

CHANDLER, David. A World without Causation: Big Data and the Coming of Age of Posthumanism. Millennium: **Journal of International Studies**, [s.l.], v. 43, n. 3, p.833-851, 27 maio 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0305829815576817>. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-World-without-Causation%3A-Big-Data-and-the-C-Coming-Chandler/ef4462c54280050c8fa53c0db9d6afed1005b797>. Acesso em: 23 abr. 2021.

CHATZKY, Andrew; MCBRIDE, James. China's Massive Belt and Road Initiative. **Council of Foreign Relations**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cfr.org/backgroundunder/chinas-massive-belt-and-road-initiative>. Acesso em: 7 out. 2021.

CHEN, Wenhong. Now I Know my ABCs: U.S.-China Policy on AI, Big Data, and Cloud Computing. **Asia Pacific Issues**, [s. l.], n. 140, 2019. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/resrep21070?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 28 set. 2021.

CHENG, Jackie Hoi-Wai. **Big Data for Development in China**. UNDP China Working Paper, [s. l.], p. 1-17, 2014. Disponível em: https://www1.undp.org/content/dam/china/docs/Publications/UNDP%20Working%20Paper_Big%20Data%20for%20Development%20in%20China_Nov%202014.pdf. Acesso em: 13 out. 2021.

CHINA. Central Committee of the Communist Party of China. **The 13th Five-Year Plan For Economic and Social Development of The People's Republic of China**. Pequim, mar. 2016a. Disponível em: <https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/P020210527785800103339.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

CHINA maps out AI development plan. **Xinhua**, [s. l.], 20 jul. 2017a. Disponível em: http://www.china.org.cn/china/2017-07/20/content_41253964.htm. Acesso em: 20 abr. 2021.

CHINA'S Social Credit System in 2021: From fragmentation towards integration. **MERICs**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://merics.org/en/report/chinas-social-credit-system-2021-fragmentation-towards-integration>. Acesso em: 27 set. 2021.

CHINA. Ministry of Industry and Information Technology. **Notice of the Ministry of Industry and Information Technology on Printing and Distributing the Development Plan of Big Data Industry (2016-2020)**. 2016b. Disponível em: <https://titanwolf.org/Network/Articles/Article?AID=d66341a1-fd69-4af9-b37b-40c8c043d0aa#gsc.tab=0>. Acesso em 13 out. 2021.

CHINA. State Council. **A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan** (国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知). Pequim, 20 jul. 2017b. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm. Acesso em 27 set. 2021.

CHINA. State Council. **Aviso do Conselho de Estado sobre a emissão do Plano de Ação para a Promoção do Desenvolvimento do Big Data** (国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知). Pequim, 31 ago. 2015. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm. Acesso em 20 abr. 2021.

CHINA. State Council. **Opiniões do Gabinete Geral do Conselho de Estado sobre o Fortalecimento do Estabelecimento de um Sistema de Crédito Pessoal** (国务院办公厅关于加强个人诚信体系建设的指导意见). Pequim, 23 dez. 2016c. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/30/content_5154830.htm. Acesso em: 27 set. 2021.

CHINA. State Council. **State Council's Decision on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industry** (国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定). 2010. Disponível em: <https://chinaenergyportal.org/wp-content/uploads/2017/01/Development-Strategic-Emerging-Industries.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

CHINA. State Council. **State Council Notice on the Publication of the National 13th Five-Year Plan for S&T Innovation** (国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知). 2020. Disponível em: <https://cset.georgetown.edu/publication/state-council-notice-on-the-publication-of-the-national-13th-five-year-plan-for-st-innovation/>. Acesso em: 20 set. 2021.

CHORZEMPA, Martin. How China got a head start in fintech, and why the West won't catch up. **Technology Review**, [s. l.], 2018. Disponível em:

<https://www.technologyreview.com/2018/12/19/138354/how-china-got-a-head-start-in-fintech-and-why-the-west-wont-catch-up/>. Acesso em: 27 set. 2021.

CHOUCRI, Nazli. **Cyberpolitics in International Relations**. 1. ed. rev. [S. l.]: The MIT Press, 2012. 311 p. ISBN 978-0-262-01763-3.

CHOUCRI, Nazli. Co-Evolution of Cyberspace and International Relations: New Challenges for the Social Sciences. MIT Political Science Department, [s. l.], 2014. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2514532. Acesso em: 31 ago. 2021.

CISTP - China Institute for Science and Technology Policy. **China AI Development Report**. Tsinghua University, 2018. Disponível em: http://www.sppm.tsinghua.edu.cn/eWebEditor/UploadFile/China_AI_development_report_2018.pdf. Acesso em: 7 out. 2021.

COPELAND, B.J. MYCIN: Artificial Intelligence Program. **Encyclopedia Britannica**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/MYCIN>. Acesso em: 22 ago. 2021.

CORREA, Mikael Domenici. **Privacidade na Era Digital: Desafio Tecnológico e Político**. 2019. Monografia (Bacharelado em Relações Internacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2019.

CREEMERS, Rogier. The International and Foreign Policy Impact of China's Artificial Intelligence and Big-Data Strategies. In: WRIGHT, Nicholas D. **Artificial Intelligence, China, Russia, and the Global Order**. [S. l.]: Air University Press, 2019. cap. 17, p. 129-135. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/resrep19585.23?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 7 out. 2021.

CREEMERS, Rogier. Cyber China: Upgrading Propaganda, Public Opinion Work and Social Management for the Twenty-First Century. **Journal of Contemporary China**, The Netherlands, v. 26, n. 103, p. 85-100, 2017. DOI 10.1080/10670564.2016.1206281. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10670564.2016.1206281?needAccess=true>. Acesso em: 27 set. 2021.

CUKIER, Kenneth; MAYER-SCHOENBERGER, Viktor. The Rise of Big Data, How It's Changing The Way We Think About the World. **Foreign Affairs** (92:3), p. 28-40. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23526834?seq=1>. Acesso em 29 abr. 2021.

DATA center. **Vmware**, 2021. Disponível em: <https://www.vmware.com/br/topics/glossary/content/data-center.html>. Acesso em: 27 set. 2021.

DAXUE Consulting. **The AI Ecosystem in China**. 2020. Disponível em: <https://2v9ljb1q29v32lhzl42l5g76-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2020/03/AI-in-China-2020-White-Paper-by-daxue-consulting-2.pdf>. Acesso em: 7 out. 2021.

DING, Jeffrey; TRIOLO, Paul. Translation: Excerpts from China's 'White Paper on Artificial Intelligence Standardization'. **New America**, [s. l.], 20 jun. 2018. Disponível em:

<https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/translation-excerpts-china-s-white-paper-artificial-intelligence-standardization/>. Acesso em: 18 out. 2021.

DOMO. **Data Never Sleeps 5.0**. 2018. Infográfico. Disponível em: <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-5>. Acesso em: 6 ago. 2021.

DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; WUNSCH-VINCENT, Sacha. Índice Global de Inovação 2020: Quem financiará a inovação? **Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial**, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2020.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

FRANKE, Ulrike *et al.* Artificial Intelligence diplomacy: Artificial Intelligence Governance as a new European Union external policy tool. **European Council on Foreign Relations**, [s. l.], 2021. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662926/IPOL_STU\(2021\)662926_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/662926/IPOL_STU(2021)662926_EN.pdf). Acesso em: 31 ago. 2021.

FRANKISH, Keith; RAMSEY, William M. **The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence**. [S. l.]: Cambridge University Press, 2014. ISBN 978-0-521-87142-6. Disponível em: <https://b-ok.lat/book/3413453/ff1188>. Acesso em: 11 nov. 2021.

FULL text of Xi Jinping's report at 19th CPC National Congress. **Xinhua**, [s. l.], 2017. Disponível em: https://www.chinadaily.com.cn/china/19thcpcnationalcongress/2017-11/04/content_34115212.htm. Acesso em: 13 out. 2021.

FUMO, David. **Types of Machine Learning Algorithms You Should Know**. Towards Data Science, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/types-of-machine-learning-algorithms-you-should-know-953a08248861>. Acesso em: 22 ago. 2021.

GENTLE, Michael. China 's data-privacy law vs. GDPR. **The Balance of Privacy**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://medium.com/the-balance-of-privacy/chinas-data-privacy-law-vs-gdpr-566fde8c213c>. Acesso em: 27 set. 2021.

GLOBAL PULSE, UN. **About UN Global Pulse**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.unglobalpulse.org/about/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

GORMAN, Lindsay. China 's Data Ambitions: Strategy, Emerging Technologies, and Implications for Democracies. **The National Bureau of Asian Research**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.nbr.org/publication/chinas-data-ambitions-strategy-emerging-technologies-and-implications-for-democracies/>. Acesso em: 28 set. 2021.

GOV.UK. Funding for £84 million for artificial intelligence and robotics research and smart energy innovation announced. Press Release, 2017. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/funding-for-84-million-for-artificial-intelligence-and-robotics-research-and-smart-energy-innovation-announced>. Acesso em: 31 ago. 2021.

GROSSMAN, Derek *et al.* Chinese Views of Big Data Analytics. **RAND National Security Research Division**, Santa Monica, California, p. 1-49, 8 set. 2020. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA176-1.html. Acesso em: 23 abr. 2021.

GUIZHOU pioneers China 's development in big data. **Xinhua**, [s. l.], 2021. Disponível em: http://www.xinhuanet.com/english/2021-05/29/c_139977756.htm. Acesso em: 27 set. 2021.

HANSEN, Hans Krause; PORTER, Tony. What do Big Data do in Global Governance? **Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations**, [s. l.], p. 31-42, 2017. DOI 10.1163/19426720-02301004. Disponível em: https://brill.com/view/journals/gg/23/1/article-p31_4.xml. Acesso em: 20 set. 2021.

HE, Yujia. How China is preparing for an AI-powered Future. **Wilson Briefs**, [s. l.], jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317881261_How_China_is_Preparing_for_an_AI-powered_Future. Acesso em: 23 abr. 2021.

HILBERT, Martin. **Mapping Out The Transition Toward Information Societies: Social Nature, Growth and Policies**. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia) - University of Southern California, [S. l.], 2012. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/1288836018>. Acesso em: 20 set. 2021.

HINTON, Geoffrey E.; OSINDERO, Simon. **A fast learning algorithm for deep belief nets**. Department of Computer Science University of Toronto, [s. l.], 2006. Disponível em: <https://www.cs.toronto.edu/~hinton/absps/fastnc.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

HÖCHTL, Johann; PARYCEK, Peter; SCHÖLLHAMMER, Ralph. Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, [s. l.], p. 147-169, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10919392.2015.1125187>. Acesso em: 20 set. 2021.

HUSSAIN, Mubashir. Artificial Intelligence for Big Data: Potential and Relevance. **International Academy of Engineering and Medical Research**, [s. l.], 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310447985_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_FOR_BIG_DATA_POTENTIAL_AND_RELEVANCE. Acesso em: 29 abr. 2021.

IRIONDO, Roberto. **Machine Learning (ML) vs. Artificial Intelligence (AI): Crucial Differences**. Towards AI, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://pub.towardsai.net/differences-between-ai-and-machine-learning-and-why-it-matters-1255b182fc6>. Acesso em: 22 ago. 2021.

JAPAN to set rules to promote ‘industrial big data’ utilization. **Nikkei Asia**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Business/Business-trends/Japan-to-set-rules-to-promote-industrial-big-data-utilization>. Acesso em: 31 ago. 2021.

JIANG, Min; FU, King-Wa. Chinese Social Media and Big Data: Big Data, Big Brother, Big Profit? **Policy & Internet**, [s. l.], v. 10, n. 4, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/329888020_Chinese_Social_Media_and_Big_Data_Big_Data_Big_Brother_Big_Profit. Acesso em: 28 set. 2021.

JING, Meng; DAI, Sarah. China recruits Baidu, Alibaba and Tencent to AI ‘national team’. **South China Morning Post**, [s. l.], 21 nov. 2017. Disponível em: <https://www.scmp.com/tech/china-tech/article/2120913/china-recruits-baidu-alibaba-and-tencent-ai-national-team>. Acesso em: 15 out. 2021.

JOHNSON, James. Artificial intelligence & future warfare: implications for international security. **Defense & Security Analysis**, [s. l.], 24 abr. 2019. DOI <https://doi.org/10.1080/14751798.2019.1600800>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14751798.2019.1600800?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 23 abr. 2021.

JUNIOR, Lhonidas Senna. Alan Mathison Turing (1912-1954). **Unicentro Paraná**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisica/2019/03/29/alan-mathison-turing-1912-1954/>. Acesso em: 22 ago. 2021.

KEMP, Simon. The Digital 2021 Global Overview Report. **We Are Social**. 27 jan. 2021. Disponível em: <https://wearesocial.com/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital>. Acesso em 29 abr. 2021.

LABRIE, Ryan C. *et al.* Big data analytics sentiment: US-China reaction to data collection by business and government. **Technological Forecasting & Social Change**, [S. l.], p. 45-55, 2 jun. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162517308612?via%3Dihub>. Acesso em: 23 abr. 2021.

LANEY, Douglas. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety. **META Group**, [s. l.], 2001. Disponível em: <https://www.bibsonomy.org/bibtex/742811cb00b303261f79a98e9b80bf49>. Acesso em: 6 ago. 2021.

LANGWORTHY, Stacy. **Power Dynamics in an Era of Big Data**. [s. l.]: Lse Ideas, 2019. 17 p. Disponível em: http://eprints.lse.ac.uk/107608/1/LSE_Ideas_power_dynamics_in_an_era_of_big_data_march_2019.pdf. Acesso em 23 abr. 2021.

LEE, Kai-Fu. AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order. [S. l.: s. n.], 2018. v. 1. ISBN 9781328545862.

LEE, Kai-Fu; SHEEHAN, Matt. China’s Rise in Artificial Intelligence: Ingredients and Economic Implications. **Hoover Institution**, [s. l.], 29 out. 2018. Disponível em: <https://www.hoover.org/research/chinas-rise-artificial-intelligence-ingredients-and-economic-implications>. Acesso em: 7 out. 2021.

LEE, Kai-Fu. Inteligência Artificial. [S. l.]: Globo Livros, 2019. v. 1. ISBN 9786580634323.

LETOUZÉ, Emmanuel; MEIER, Patrick; VINCK, Patrick. Big Data for Conflict Prevention: New Oil and Old Fires. In: MANCINI, Francesco. **New Technology and the Prevention of Violence and Conflict**. [S. l.: s. n.], 2013. p. 4-27. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/ipi-e-pub-nw-technology-conflict-prevention-advance.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

LEWIS, James A. Competing Over Leadership: China vs the US. In: AMIGHINI, Alessia. **China's Race to Global Technology Leadership**. [S. l.]: Ledizioni LediPublishing, 2019. p. 57-71. ISBN 9788867059911. Disponível em: <https://library.oapen.org/bitstream/id/ac32103e-1c03-4f53-b866-cbcadf7971cc/1006203.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

LI, Daitian; TONG, Tony W.; XIAO, Yangao. Is China Emerging as the Global Leader in AI?. **Harvard Business Review**, [s. l.], 18 fev. 2021. Disponível em: <https://hbr.org/2021/02/is-china-emerging-as-the-global-leader-in-ai>. Acesso em: 7 out. 2021.

LUND, Michael S. **Conflict Prevention: Theory in Pursuit of Policy and Practice**. THE SAGE HANDBOOK OF CONFLICT RESOLUTION, [s. l.], 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291334436_Conflict_Prevention_Policy_and_Practice_in_Pursuit_of_Theory. Acesso em: 31 ago. 2021.

MAGRI, Paolo. Introduction. In: AMIGHINI, Alessia. **China's Race to Global Technology Leadership**. [S. l.]: Ledizioni LediPublishing, 2019. p. 7-12. ISBN 9788867059911. Disponível em: <https://library.oapen.org/bitstream/id/ac32103e-1c03-4f53-b866-cbcadf7971cc/1006203.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

MANYIKA, James *et al.* Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. **McKinsey Digital**, [s. l.], 1 maio 2011. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation#>. Acesso em: 6 ago. 2021

MARR, Bernard. How Much Data Do We Create Every Day?: The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read. **Forbes**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/?sh=7d7f9ea160ba>. Acesso em: 6 ago. 2021.

MCBRIDE, James; CHATZKY, Andrew. Is 'Made in China 2025' a Threat to Global Trade?. **Council of Foreign Relations**, [s. l.], 13 mai. 2019. Disponível em: <https://www.cfr.org/background/made-china-2025-threat-global-trade>. Acesso em: 19 out. 2021.

MCCANDLESS, David. **Data, Information, Knowledge, Wisdom?**. 2010. Infográfico. Disponível em: <https://informationisbeautiful.net/2010/data-information-knowledge-wisdom/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

MEYER, David. Vladimir Putin Says Whoever Leads in Artificial Intelligence Will Rule the World. **Fortune**, [s. l.], 4 set. 2017. Disponível em: <https://fortune.com/2017/09/04/ai-artificial-intelligence-putin-rule-world/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MIAO, Weishan; LEI, Wei. Policy review: The Cyberspace Administration of China. **Global Media and Communication**, [s. l.], 7 dez. 2016. DOI 10.1177/1742766516680879. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1742766516680879>. Acesso em: 7 out. 2021.

MIETTINEN, Reijo. **Information Technological Revolution and Institutional Innovations**. Center for Research on Activity, Development and Learning , Helsinki, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33724551.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2021.

MITCHELL, Tom Mitchell. **Machine Learning**. [S. l.]: McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1997. ISBN 0070428077. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/mitchell/ftp/mlbook.html>. Acesso em: 22 ago. 2021.

MOVAHEDI, Faezeh; COYLE, James L; SEJDIC, Ervin. Deep Belief Networks for Electroencephalography: A Review of Recent Contributions and Future Outlooks. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, [s. l.], 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318435073_Deep_Belief_Networks_for_Electroencephalography_A_Review_of_Recent_Contributions_and_Future_Outlooks. Acesso em: 22 ago. 2021.

NEAPOLITAN, Richard E.; JIANG, Xia. **Artificial Intelligence: With an Introduction to Machine Learning**. [S. l.]: CRC Press, 2018. ISBN 978-1-138-50238-3. Disponível em: <https://b-ok.lat/book/3511957/9f1dc3>. Acesso em: 11 nov. 2021.

NSDS, Guidelines. **The Data Revolution**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://nsdsguidelines.paris21.org/node/716>. Acesso em: 6 ago. 2021.

OECD. **A Road Map For a Country-Led Data Revolution**. Paris 21, [s. l.], 2015. Disponível em: http://datarevolution.paris21.org/sites/default/files/Road_map_for_a_Country_led_Data_Revolution_web.pdf. Acesso em: 6 ago. 2021.

PATEL, Keyur K; PATEL, Sunil M. Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. **International Journal of Engineering Science and Computing**, [s. l.], p. 6122-6131, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330425585_Internet_of_Things-IOT_Definition_Characteristics_Architecture_Enabling_Technologies_Application_Future_Challenges/link/5c3f8a24299bf12be3ccc584/download. Acesso em: 6 ago. 2021.

PENCE , Harry E. What is Big Data and Why is It Important? **Journal of Educational Technology Systems**, [s. l.], p. 159-17, 2014. DOI 10.2190/ET.43.2.d. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271727114_What_is_Big_Data_and_Why_is_It_Important. Acesso em: 22 ago. 2021.

PENG, Tony. **South Korea Aims High on AI, Pumps \$2 Billion Into R & D**. Synced, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/09/why-the-race-for-ai-dominance-is-more-global-than-you-think/?sh=7250965a121f>. Acesso em: 31 ago. 2021.

PEREZ, Carlota. **Technological revolutions and finance capital: the dynamics of bubbles and golden ages**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2002. ISBN 1 84064 922 4. Disponível em: <https://b-ok.lat/book/5962848/8f5016>. Acesso em: 6 ago. 2021.

PLANNING Outline for the Construction of a Social Credit System (2014-2020). **China Copyright and Media**, [s. l.], 2014. Disponível em: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2014/06/14/planning-outline-for-the-construction-of-a-social-credit-system-2014-2020/>. Acesso em: 28 set. 2021.

PRADO, Otávio. **Governo eletrônico e transparência: a publicização das contas públicas das capitais brasileiras**. 2004. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo.) - Fundação Getúlio Vargas, [S. l.], 2004. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2432/127608.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 6 ago. 2021.

REARDON, Robert; CHOUCRI, Nazli. **The Role of Cyberspace in International Relations: A View of the Literature**. 2012 ISA Annual Convention, [s. l.], 2012. Disponível em: <https://nchoucri.mit.edu/sites/default/files/documents/%5BRearDon%2C%20Choucri%5D%202012%20The%20Role%20of%20Cyberspace%20in%20International%20Relations.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

RIAHI, Youssra; RIAHI, Sara. Big Data and Big Data Analytics: Concepts, Types and Technologies. **International Journal of Research and Engineering**, [s. l.], v. 5, ed. 9, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.21276/ijre.2018.5.9.5>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328783489_Big_Data_and_Big_Data_Analytics_Concepts_Types_and_Technologies. Acesso em: 23 abr. 2021.

RIBES, David; JACKSON, Steven J. **Data Bite Man: The Work of Sustaining a Long-Term Study**. In: "RAW Data" Is an Oxymoron. [S. l.: s. n.], 2012. cap. 8, p. 147-166. Disponível em: <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1070098/22175786/1363200724880/RibesJackson+-+Data+Bite+Man.pdf?token=QWR6lTGBtPNmiLqToDZCUWJkr3w%3D>. Acesso em: 6 ago. 2021.

ROBERTS, Huw; COWLS, Josh; MORLEY, Jessica; TADDEO, Mariarosaria; WANG, Vincent; FLORIDI, Luciano. The Chinese approach to artificial intelligence: an analysis of policy, ethics, and regulation. **AI & Society**, [s. l.], n. 36, p. 59-77, 17 jun. 2020. DOI 10.1007/s00146-020-00992-2. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-00992-2>. Acesso em: 23 abr. 2021.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. Fourth Edition. ed. [S. l.]: Pearson Education, Inc, 2021. ISBN 9780134610993. Disponível em: https://www.academia.edu/45126798/Artificial_Intelligence_A_Modern_Approach_4th_Edition_. Acesso em: 22 ago. 2021.

SACKS, Samm. China's Emerging Data Privacy System and GDPR. **Center for Strategic and International Studies**, [s. l.], 2018a. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/chinas-emerging-data-privacy-system-and-gdpr>. Acesso em: 27 set. 2021.

SACKS, Samm. New China Data Privacy Standard Looks More Far-Reaching than GDPR. **Center for Strategic and International Studies**, [s. l.], 2018b. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/new-china-data-privacy-standard-looks-more-far-reaching-gdpr>. Acesso em: 27 set. 2021.

SACKS, Samm; LASKAI, Lorand. China 's Privacy Conundrum. **Slate**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://slate.com/technology/2019/02/china-consumer-data-protection-privacy-surveillance.html>. Acesso em: 27 set. 2021.

SAJDUK, Błażej. Theoretical Premises of the Impact Of Artificial Intelligence on International Relations and Security. **The Copernicus Journal of Political Studies**, [s. l.], n. 2/2019, p. 157-180, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/CJPS.2019.0017>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340737870_Theoretical_premises_of_the_impact_of_artificial_intelligence_on_the_international_relations_and_security. Acesso em: 31 ago. 2021.

SALAM, Elfatih A. Abdel. The Arab spring: Its origins, evolution and consequences... four years on. **Intellectual Discourse**, [s. l.], p. 119-139, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284181844_The_Arab_spring_Its_origins_evolution_and_consequences_four_years_on. Acesso em: 31 ago. 2021.

SANTOS, Maximiliano Ribeiro Aquino. Cognitive Trading Using Watson. **IBM Cloud Blog**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/blog/cognitive-trading-using-watson>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SAVAGE, Neil. The race to the top among the world 's leaders in artificial intelligence. **Nature**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-03409-8>. Acesso em: 31 ago. 2021.

SCOTT, Ben *et al.* Artificial Intelligence and Foreign Policy. **Stiftung Neue Verantwortung**, [s. l.], 2018. Disponível em: https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/ai_foreign_policy.pdf. Acesso em: 23 abr. 2021.

SHUKLA, Soumya; KUKADE, Vaishnavi; MUJAWAR, Sofiya. Big Data: Concept, Handling and Challenges: An Overview. **International Journal of Computer Applications**, [s. l.], 2015. DOI [10.5120/20020-1537](https://doi.org/10.5120/20020-1537). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274099681_Big_Data_Concept_Handling_and_Challenges_An_Overview. Acesso em: 22 ago. 2021.

STUENKEL, Oliver. **Big Data**: What does it mean for International Relations?. Resenha, [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.oliverstuenkel.com/2016/03/06/mean-international-relations/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

THE ARRIVAL of the data-driven society: How should we be preparing as individuals?. **Fujitsu Blog**, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://blog.global.fujitsu.com/fgb/2019-11-15/the-arrival-of-the-data-driven-society-how-should-we-be-preparing-as-individuals/>. Acesso em: 31 ago. 2021.

THE WORLD 'S most valuable resource is no longer oil, but data. **The Economist**, [s. l.], 6 de maio de 2017. Disponível em: <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>. Acesso em: 20 abr. 2021.

TRIOLO, Paul; KANIA, Elsa; WEBSTER, Graham. Translation: Chinese government outlines AI ambitions through 2020. **New America**, [s. l.], 26 jan. 2018. Disponível em: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/translation-chinese-government-outlines-ai-ambitions-through-2020/>. Acesso em: 15 out. 2021.

TUDOR, Nina. How to measure and determine the value of big data. **Bornfight**, [s. l.], 20 maio 2020. Disponível em: <https://www.bornfight.com/blog/how-to-measure-and-determine-the-value-of-big-data/>. Acesso em: 11 nov. 2021.

ULARU, Elena Geanina *et al.* Perspectives on Big Data and Big Data Analytics. **Database Systems Journal**, [s. l.], v. III, n. 4/2012, 2012. Disponível em: http://www.dbjournal.ro/archive/10/10_1.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

UNESCO. Towards knowledge societies: UNESCO world report. **UNESCO Publishing**, [s. l.], 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141843>. Acesso em: 22 ago. 2021.

UNITED NATIONS. **A World that Counts**: Mobilising the Data Revolution for Sustainable Development. Independent Expert Advisory Group, [s. l.], Novembro 2014. Disponível em: <https://www.undatarevolution.org/wp-content/uploads/2014/11/A-World-That-Counts.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2021.

UNITED NATIONS. A New Global Partnership: Eradicate Poverty and Transform Economies Through Sustainable Development. **The Report of the High-Level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development Agenda**, [s. l.], 2013. Disponível em: <https://www.post2020hlp.org/wp-content/uploads/docs/UN-Report.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2021.

USA. **The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan**. 2019. Disponível em: <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.

VANDYSTADT, Nathalie; WALDSTEIN, Joseph. Artificial intelligence: Commission takes forward its work on ethics guidelines. **European Commission**, [s. l.], 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1893. Acesso em: 31 ago. 2021.

VERSACE, Christopher. Talking Big Data And Analytics With IBM. **Forbes**, [s. l.], 1 abr. 2014. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/chrisversace/2014/04/01/talking-big-data-and-analytics-with-ibm/?sh=7907cc26a66e>. Acesso em: 6 ago. 2021.

WALCH, Kathleen. Why The Race For AI Dominance Is More Global Than You Think. **Forbes**, [s. l.], 2020. Disponível em:

<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/09/why-the-race-for-ai-dominance-is-more-global-than-you-think/?sh=7250965a121f>. Acesso em: 31 ago. 2021.

WARF, Barney. **The SAGE Encyclopedia of The Internet**. 1. ed. rev. USA: SAGE Publications Ltd., 2018. ISBN 978-1-4739-2661-5. *E-book*.

WEBSTER, Graham et al. Full Translation: China's 'New Generation Artificial Intelligence Development Plan'. **New America**, [s. l.], 1 ago. 2017. Disponível em: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/blog/chinas-plan-lead-ai-purpose-prospects-and-problems/>. Acesso em: 26 out. 2021.

ZHANG, Daniel *et al.* **The AI Index 2021 Annual Report**. Stanford University, [s. l.], 2021. Disponível em: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/03/2021-AI-Index-Report_Master.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.

ZHANG, Yue; LIU, Fangai. **An Improved Deep Belief Network Prediction Model Based on Knowledge Transfer**. *Future Internet*, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346558148_An_Improved_Deep_Belief_Network_Prediction_Model_Based_on_Knowledge_Transfer. Acesso em: 22 ago. 2021.

ZWITTER, Andrej. Big Data and International Relations. **Ethics & International Affairs**, [s. l.], n. 4, p. 377–389, 2015. DOI 10.1017/S0892679415000362. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/286904074_Big_Data_and_International_Relations. Acesso em: 31 ago. 2021.

ZWITTER, Andrej. Big Data ethics. **Big Data & Society**, [s. l.], p. 1-6, 2014. DOI 10.1177/2053951714559253. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951714559253>. Acesso em: 18 out. 2021.